

『幾何的直観と対称性』の教育観と数学観 (I)

— 教育数学における「方法」の探求 —

三重大学名誉教授 蟹江幸博 (Yukihiro Kanie)

Professor Emeritus, Mie University

鳥羽商船高等専門学校 佐波 学 (Manabu Sanami)

Toba National College of Maritime Technology

はじめに

教育数学¹を提唱するにいたった契機に、数学の教育について論じるための、様々な立場の人たちが共通に使用できるような“プラットフォーム”を用意することがあった²。それでは、そうした“プラットフォーム”を整備するためには、どうすれば良いのか。そして、そうした“プラットフォーム”の上で実施すべき議論は、どうあるべきなのだろうか³。その「方法」について検討し、実際に使用してみることが、本稿の目的である。

数学観と教育観の開明

数学の教育の議論を有効にすることを困難にしている要因のひとつに、論者が、自身の依っている数学観や教育観を、持っているとしても、意識化していないことが挙げられる。つまり、他者の論を批判したり、正否を論じたり、優劣を論じたりする前提として、しばしば、他者と自身の依っている数学や教育に関する“世界観”の相違を無視し、相手が自身の土俵に上がっていることを当然視して、そういう状況にあることを意識していないことが、有効な議論の障害になっている。逆に言えば、有効な議論を展開するためには、論者が、自身の立場と相手の立場を互いに了解し合っていることが、第一の前提であるべきであるだろう。

¹教育数学については、第 1.1 節を参照のこと。

²このあたりの経緯については、文献 [3] (本講究録所収) の最初のページの脚注を参照されたい。

³「プラットフォームを構築することと、その上で行われるべき議論とは、相補的な関係にある」ということが、我々の基本的な認識である。詳細は、本文 (特に第 6.1 節) で説明を行う。

そのためには、その場その場で相手や周りのすべての人の数学観や教育観を探っていけばよいとも言えるが、実際に行おうとすれば時間も掛かるし、探る議論に入りこめば、本質的な議論に入ることの妨げになる。そこで、様々な人びとが依っている数学観や教育観を、総覧的に、秩序立てて整理し、互いに了解し合えるような形態で提示することが重要になるのである。“世界観”をこのように提示することを“開明”と呼ぶことにするなら、数学の教育について論じるための“プラットフォーム”とは、“開明された数学観と教育観”ということになる⁴。

「方法」について

プラットフォームを構築するための、つまり、数学観や教育観を開明するための重要な条件に、“総覧的”であることがある。この“総覧的”の適用範囲は、理念的に述べれば、数学の教育に可能的に関係するすべての人びとからなる共同体ということになる。その“共同体”は、具体的には、今の日本社会であったり、そのなかの初等中等教育に関係する部分社会であったり、文脈によっては、近代民主主義社会といった大きなものであるかもしれない。

しかしながら、そうした個々の共同体の“プラットフォーム”をすべて、ひとつひとつ、一から考察し構築していくことは、現実的なことではない。現実問題として可能でかつ必要なのは、共同体上の“プラットフォーム”を構築するための、共同体の個有性に依らない「方法」ではないだろうか。このように考えてみれば、我々のとるべき戦略がはっきりとしてくる。つまり、方法の検討がとりあえずの目標であるならば、最初の作業は、現実にある共同体をとるのではなく、雛形として、小さな共同体（小世界）をとり、そこで、実際に作業をしながら、「方法」について検討してみることになる。

小世界としての「テキスト」

本稿において、数学の教育に関する“小世界”として「あるテキスト」を採り、そこに含まれる著者の“暗黙裡に断片化された数学や教育に関する見解”を素材に、数学観や教育観を開明することを試みてみたい⁵。

素材とする“小世界”としては、筆者の一人（蟹江）が四半世紀ほど前に書いた『幾何的直観と対称性 — 幾何的直観は養成されうるのか？ — 』という論考を取り上げる。この論考は、初等幾何の話題を中心に、「数学の教育」のある側面を論じたものである。（対象テキストであるこの『幾何的直観と対称性 — 幾何的直観は養成されうるのか？ — 』は、本講究録に別稿 [3] として載録してある。）

以下、本稿では、この論考を「テキスト」と呼び、そこからの引用は節番号と段落番号で行うこととする。例えば、第 2.3 節の第 4 段落であれば、[sec2.3 par4] 等々と表記する。

⁴詳しくは、第 1.2 節を参照のこと。

⁵より詳しく述べれば、我々は、一連の論文で、最終的に、この“小世界”の数学観や教育観を総覧的に開明することを予定している。そして、その第一報である本稿の主題は、「方法」の大枠を示すことにある。したがって、本稿で具体的に“開明”を試みるのは、教育観のいくつかの断片を素材として、そうした断片から生成される部分的な世界観に限定される。

また、「テキスト」が検討のための対象であることを明確化するため、この「テキスト」の執筆者を「著者 K」と呼ぶことにする⁶。

本稿の構成と課題

本稿の構成について、簡単に述べておく。

まず、第 1 章で、教育数学において数学観や教育観を開明することの重要性や、そのための「方法」の必要性、その「方法」の満たすべき条件等々について、概説を試みる。

次に、第 2 章では、「テキスト」における「直観的能力の養成」をめぐる著者 K の教育観の断片的見解を、「批評」の対象となるように成形することを行う。その結果は、第 2.6 節でまとめられ、最終章で“批評”されることになる。

第 3 章から第 5 章では、“教育観”を記述するための「型式と枠式」について、その意味や必要性について論じる。また、例として、先に成形した断片的見解を批評するために必要な「型式と枠式」を、実際に設定してみる。

最後に、第 6 章では、前章まで設定した「型式と枠式」を暫定的に使用して、第 2.6 節の主張群の「批評」を実行する。そして、その作業を通じて“開明”された、テキストにおける著者 K の教育観を提示する。

最後に、今後の課題について、簡単に述べておこう。本稿は、「方法」についての検討が主題であり、教育観や数学観の開明については、「テキスト」の教育観のほんの一部を例示のために使用したにすぎない。したがって、「テキスト」の教育観や数学観を総論的に開明していくことが、今後の当面の課題ということになる。

目次

はじめに	1
1 教育数学における「方法」	5
1.1 教育数学とは何か	5
1.2 数学観と教育観の「開明」	6
1.3 開明の手段としての「批評」	7
1.4 「方法」の必要性	7
2 「テキスト」における教育観の断片	8
2.1 「目的-手段」型の枠組による整理	8

⁶なお、第 2 章におけるテキストの「目的-手段」関係による整理については、共著者の一方（佐波）が担当した。これは、執筆から長い年月を経ているとはいえ、素材としてのテキストの著者が蟹江であることを考慮したものである。

2.2	「直観的能力」と対比的な「論理的能力」	10
2.3	共同体における規範的な意味	11
2.4	「直観的能力」の分解	13
2.5	養成可能な能力	13
2.6	「直観的能力の養成」をめぐる主張群	14
3	型式と枠式の設定（Ⅰ）	15
3.1	「養成できるもの」とは何か	15
3.1.1	テキストにおける諸見解	16
3.1.2	相互依存性についての留意点	17
3.1.3	数学的な能力・活動・知識	18
3.2	「型式」を導入する	18
3.2.1	「型式」への移行	18
3.2.2	「部分型式」について	19
3.2.3	知識型の所産型への埋入	19
3.3	「枠式」を設定する	20
3.3.1	「型式」から「枠式」へ	20
3.3.2	変化相による枠式 — 能力型・活動型・所産型	21
3.3.3	型式“適用”の例	22
4	型式と枠式の設定（Ⅱ）	22
4.1	目的と手段	23
4.1.1	目的と手段の相対性	23
4.1.2	「型式」による相対性の把握	23
4.1.3	「枠式」による対比性の提示	24
4.2	形式と実質	24
4.2.1	一般と個別	24
4.2.2	「一般と個別」の相対性と対比性	25
4.2.3	「一般と個別」から「形式と実質」へ	25
4.2.4	形式と実質の関係性	26
4.3	「概念」から「型式」へ	26
4.3.1	「概念」の定義	27
4.3.2	「概念」の問題点	27
4.3.3	「概念」から「型式」へ	28
4.3.4	「ポルフェュリオスの樹」から「枠式」へ	28
4.4	枠式化の実行	29
4.4.1	有意味行為による枠式 — 目的型と手段型	30
4.4.2	認知による枠式 — 形式型と実質型	30

5	型式と枠式の設定 (III)	31
5.1	「指導による育成」とはどういうことか	31
5.1.1	テキストにおける諸見解	31
5.1.2	諸見解の整理	32
5.2	「共同体による枠式」の設定	33
5.2.1	「教える」と「学ぶ」の示差特徴	33
5.2.2	共同体による枠式	33
6	テキストを規定する教育観の「批評」を通じた開明	34
6.1	テキストの批評と教育観の開明	34
6.1.1	「批評」と「開明」	34
6.1.2	テキストの「批評」	35
6.2	テキストからの抽象と評定	36
6.2.1	テキストからの抽象	36
6.2.2	「指導による育成」を評定する	37
6.2.3	「直観的能力」を評定する	37
6.3	テキストへの適用と批評	38
6.3.1	批評すべき主張群 (再掲)	38
6.3.2	主張群を批評する	38
6.3.3	問題点とその解消	40
6.4	「直観的能力の養成」を規定するテキストの教育観の開明	40
	参考文献	41

1 教育数学における「方法」

1.1 教育数学とは何か

「教育数学 (Educational Mathematics)」は、教育との関連性の下で広く数学について考察し、論じ、実践しようとする営みの一種である。「教育数学」という言葉には、特に、次の二つの想いが込められている。一つは、「数学の教育」について考察するに際して、数学も教育も、時間的にも空間的にも出来る限り幅広い意味に取りたい⁷ということであり、もう一つは、“教育”より“数学”に重心を置いた営みでありたいという想いである。

こうした想いを形にしてみると、「教育の場にある数学」という視点が鍵となって現れてくる。数学の授業で教師が説明しているものも、学生が学習しているものも、数学書を独習

⁷ 「数学教育」という言葉は、しばしば、近代以降の初等中等程度の学校教育に限定されて用いられている。そのことと対比的にという意味での命名である。

している人が実践しているものも、数学者が数学の教科書に書いているものやことも、「教育の場にある数学」のひとつの形態と考えようということである。

それでは、「教育の場にある数学」を一般的に特徴づけるものは何なのか。先人の得た定理を学ぶ者は、教育の場において数学を営んでいるのだが、先人によって得られたことを知らずに同じ定理を求める者は、研究をしているということになる⁸。つまり、その場で“数学”を営んでいる者が教育ということを“意識”していることが、「教育の場にある数学」というものの前提となる。

結局のところ、「教育数学」とは、まずは「教育を明確に意識しながら数学を営む」という姿勢であり、そうした姿勢で営まれた「数学」であり、さらには、そういう「数学」が成立するための援けになるあれやこれやを併せたものを意味している⁹。

1.2 数学観と教育観の「開明」

この「教育の場にある数学」について、そうした「数学」を営んでいる当人たちは、実際のところ、どの程度“教育”というものを意識しているのだろうか。あるいは、「教えたり学んだり」している人たちは、どのように“数学”というものを捉えているのだろうか。

「数学の教育」と呼ぶことが可能であるような営みは、それがどのようなものであったとしても、「数学」というもの、そして、「教育」というものについての何がしかの了解が前提されているはずである¹⁰。しかし、そうした了解は、多くの場合、営みの当事者たちに意識されることはない¹¹。数学を教えたり学んだりといった行為の底に横たわる数学観や教育観は、通常、行為の当事者がそれを意識化したとしても、行為者が属する部分社会が暗黙裡に共有している見解の断片しか出てこないだろう。

こうした状況に対して、「教育数学」において前提される数学観や教育観は、暗黙裡の断片ではなく、明示化され系統だったものであるべきだと考えている¹²。「教育数学」を展開す

⁸ フロイデンタールの用語を借用すれば、guided reinvention と reinvention の差ということになるだろう。

⁹ 営まれた「数学」には、二つの意味がある。生徒が方程式を立てたり解いたりしている、あるいは、教師が授業のためのノートを作ったり教科書を書いたりしている、等々といった「数学的活動」の意味と、そうした活動の結果として、得られた解答とか、出版された教科書であるとかの「数学的成果」の意味である。「活動」、「成果」に、始まりの「姿勢」を併せて、教育数学の三つの相とすることができる。(アリストテレス風に言うなら、「姿勢としての教育数学」はデュミナスであり、「数学的活動としての教育数学」はエネルゲイアであり、「数学的成果としての教育数学」はエンテレケイアということになるだろう。なお、アリストテレスの用語については、脚注 42 を参照。)

また、「教育の場で数学を営む」ことの“援け”については、いろいろなものが考えられるし、今のわれわれの念頭にないようなものも入ってくるだろうから、こちらも含めた形で、「教育数学」に別種の区分を与えておくこと便利だろう。「教育の場で数学を営む」ことの“実質”的な側面を「内的教育数学 (Internal Educational Mathematics)」，“形式”的な側面を「外的教育数学 (External Educational Mathematics)」，そして，“援け”である部分を「補助的教育数学 (Auxiliary Educational Mathematics)」とする三区分である。(“実質”と“形式”については、第 4.2 節を参照のこと。)

¹⁰ つまり、教育数学では、「数学の教育」を、教育観と数学観が交錯する場で成立する人間の実践的営みとして捉えている。

¹¹ 結果として、教授者が与えようと思っている「数学」と、学習者が必要としている「数学」に乖離が生じていることもあるだろう。そうした齟齬を生まないよう、明示化された数学観や教育観の下で数学を営むことを、我々は、「教育数学」という言葉で象徴させているといっても良い。

¹² もっとも、どこかから出来合いの(それが理想的なものであったとしても)“教育観”を持ち出して、現実の数学の教育活動を無理やりその頭木に繋ぎとめようということではないし、そのつもりもない。「教育数学」

るための最も基本的な作業は、数学の教育に携わっている人びとのもつ“暗黙裡に断片化された部分社会の見解”を出発点として、言葉の混乱を整理し、見解の矛盾を解きほぐしながら、しかるべき規範性を帯びて共有され得る、系統だった“数学観”や“教育観”を構成し直すことである¹³。こうした作業を、本稿では、数学観や教育観を「開明する (elucidate)¹⁴」と呼ぶことにしたい。

1.3 開明の手段としての「批評」

教育数学では、「数学の教育」を、脚注 10 で述べたように、教育観と数学観が交錯する場で成立する人間の実践的営みとして捉える。この「数学の教育」という実践的な営みは、乱暴な言い方にはなるが、教育観や数学観と適合的になされるときが「成功」であり、適合的でないときは「失敗」ということになるだろう¹⁵。

そして、本稿で「批評 (critique)」と呼ぶのは、具体的な「数学の教育」と教育観や数学観との適合性について検討することである。実際の作業としての「批評」は、個人的な（経験にもとづく）主張の妥当性を、共同体に共有された規範的“世界観¹⁶”にもとづいて判断することになる。

詳しくは第 6.1 節で論じるが、この「批評」という営みは、判断の基準としての“世界観”の存在を明らかにする（つまり、開明する）機能をもつだけでなく、“世界観”の齟齬や欠如をあぶりだすこともできる。こうして、「批評」は、新しい“世界観”を開明する契機であると共に、その“世界観”の整合性を点検する手段でもあるということになる。

1.4 「方法」の必要性

教育数学目指すものとして重要なものの中に、既存の「数学の教育」の適合性の評価や判定、それに基づく調整、あるいは、状況に適合的な新たな「数学の教育」の設計等々に役立たせることがある。しかし、その第一歩としては、当の「数学の教育」を規定する教育観や数学観との適合性の検討（つまり、「批評」）が必要である。さらにまた、そうした作業の前提として、“数学観や教育観の開明”が必要なのである。

が現実の教育に役立つものであるためには、この現実のなかで実現可能なものでなければならないし、それを目指さなければならないだろう。

¹³ このようにして構成し直された“数学観”や“教育観”のことを、数学の教育を実践したり論じたりするための「プラットフォーム」という言い方をすることもある。

¹⁴ 「開明」という言葉は、ヤスパーズ哲学の基本概念 *Existenzerhellung* の訳語である「実存開明」から借用した。“*erhellen*”は、「光で照らす」、「照らして明らかにする」といった意味の言葉だから、この「開明」に対する英語は、“*elucidate, elucidation*”を充てたい。

なお、「解明」という言葉が「混じり合っているものを解きほぐす」という気持ちが強いのに対し、「開明」の方は「隠れているものを見るようにする」といった意味合いが強いという想いを反映させている。

¹⁵ 実践は、実践の主体である人間が置かれている状況（コンテクスト）を離れては存在しえない。そして主体が依っている“教育観や数学観”と主体が置かれている“状況”とは、一般には、適合的とは限らない。したがって、「数学の教育の成功」とは、教育観や数学観と状況が適合的であることが前提であろうし、これが適合的でないときは、やはり、「数学の教育の失敗」と言うべきであろう。

¹⁶ ここまでに“教育観”と呼んできたものを、“教育”を統制原理としている共同体の“世界観（の部分系）”だと考えるということである。“数学観”についても、同様に考えられる。

ところで、第 1.2 節で、数学観や教育観の“開明”にあたっては、「数学の教育に携わっている人びとのもつ“暗黙裡に断片化された部分社会の見解”」を出発点とすると述べた。さらに、第 1.1 節で、「教育数学」を考えるにあたっては、数学も教育もできるだけ広い範囲で考えたい旨を述べた。しかし、教育観や数学観は、時代や地域、社会や個人ごとにさまざまな現れ方をするものであり、實際上、処理しきれないほど複雑で多くの多様性をもつ。したがって、数学観や教育観の開明を実行しようとする、数学も教育も人類の歴史と共にあるようなものだから、実際のところ、その広大さに途方にくれることになる。

つまり、数学や教育のように、實際上無限と思えるほどの多様性をもつものから、有効な議論の舞台を構成するためには、多様性をもつ領域の全体性を保ったまま、有限個のパターンに切り分けることが重要になる。そして、そのためには、しかるべき「方法」が必要となるのである¹⁷。

本稿では、そうした「方法」として、「型式 (morphic type) と枠式 (morphic frame)」を用いるものを提案するのだが、詳細は、具体例を挙げながら以下の章で検討を行っていききたい¹⁸。

2 「テキスト」における教育観の断片

2.1 「目的—手段」型の枠組による整理

本稿では、“はじめに”で述べたように、“テキスト [3]”の“教育観”を問題にするのだが、“教育観”を整理するための基本的な切り口として、「目的」と「手段」をとることにする¹⁹。この「目的と手段」は、教育に限らず、人間の有意味行為が関与する事象（教育はその一種）を把握するための基本的な枠組みとして、マックス・ヴェーバーによって強調されたものである²⁰。

¹⁷ 無限の多様性をもつ“実質的”な領域を有限個のパターンを切り分けることは、“形式的”な領域に移行することを意味する。教育観や数学観といった“世界観”は、“形式的”にこそ表現されるものであって、つまりは、“言語”に拠ることになる。（“言語”というより、正確には、“統号系の共有的使用”といった方が良い。なお、統号系については、脚注 57 を参照のこと。）

“言語”が“全体性を保った”まま実質的領域を有限個のパターンに切り分けるのは、「長と短」という、古代の哲人たちが好んで取り上げた例が典型的に示しているような仕方をする。「長」も「短」も、単独では指示領域を画定できない。「長と短」を組にすることで、“対比的”に、全体領域を二つの領域に区画することができる。さらに、「長と短」で区画される二つの領域は、絶対的に決定されるのではなく、この「長と短」という組の実質的領域への適用の仕方決定する主体の自由意思によるという意味で、本質的には、“相対的”である（「長と短」は、いわば、実質的事象の領域に設定する“局所座標系”のモデルといった趣のものである。）こうした“対比的で相対的”な性格を強調し、使用者が意識化することを容易にするため、本稿では、「長」、「短」ではなく、「長型」と「短型」のように“型”をつけて「型式 (morphic type)」と呼ぶこと、および、「長型と短型」のように組とした複数の型式を「枠式 (morphic frame)」と呼ぶという提案をしている。この「型式と枠式」は、本稿が求めている「方法」の鍵となるものである。（なお、脚注 18 も参照されたい。）

¹⁸ 「型式と枠式」については、脚注 17 を、さらに詳しくは本文の第 3 章と第 4 章を参照してほしいのだが、この「方法」は、総じていえば、特に新しいものというわけではない。「批評」と「型式と枠式を用いる方法」は、併せて、アリステレスがディアレクティケーと呼び、あるいは、その後継者たちがトピカと呼んだ「方法」を念頭に置いたものになっている。

¹⁹ 「目的」と「手段」については、第 4.1 節で詳しく取り扱う。

²⁰ 例えば、ヴェーバーは、『社会科学と社会政策にかかわる認識の「客観性」』論文（[8]）において、「意味をそなえた人間の行為 (sinnvollen menschlichen Handelns)」というものの全般について、「その究極の要素を抽

素材である“テキスト [3]”は、副題の「幾何的直観は養成されうるのか」という問題意識の下で、その養成に役立つであろうことを“期待”して、「対称性」を教えるための素材集を提示するといった趣の論文である。つまり、ここに、目的-手段関係を適用するなら、このテキストの主要な構造は、「幾何的直観を養成すること」を目的に、手段としての「対称性を教えるための材料」を与えるものとなっている。

なお、この“テキスト”の論旨には、ある種の“ねじれ”が含まれている。前提に、テキストの冒頭部 [sec1 par1] に現れる「直観的能力は指導によって育成しうるか」という問題意識があり、「指導によっては育成できない」とも受けとれるような主張もある。しかし、この主張が正しいのであれば、テキストで展開されている「対称性を教えること」は何のために行うのか、ということになってしまう。この“謎”をどのように解消するかが、本稿の目的のひとつということになる。

いずれにしても、何らかの正当化が必要だとして、「幾何的直観を養成すること」を目的に「対称性を教えること」を手段とすることが、目的-手段関係から見たこのテキストの“主要構造”のひとつということになる。しかし、それだけではなく、「目的-手段」型の枠組は、いろいろな階層で何重にも適用することができる。そこで、テキストの第1節を題材として、別種の「目的-手段」型枠組を取り出してみよう。

まず、テキストの第1節を読むと、上述の“目的”に登場する「幾何的直観」を包摂する「直観的能力」が、(テキストにおける言葉で)「教育の目的」のひとつとされていることが直ちに目に入ってくる。実際、テキストの [sec1 par8] (つまり第1節の第8段落)において、著者 K は次のように述べている。

…教育の目的はむしろ、知識の量よりも、複雑で多岐に亘る物事を直観的に正しく見通す能力、またその理解の仕方が間違っているとき事態の進行の中で自分の間違った理解に気付き修正できる能力を養成することにあるというべきであろう。勿論そのために必要な知識や技能の教育をなおざりにしてよいわけではない。

これは、教育の目的に「知識」や「技能」、「物事を直観的に正しく見通す能力」と「事態の進行の中で自分の間違った理解に気付き修正できる能力」等々があることを前提とした主張になっている。なお、この主張自身は、教育において優先されるべき目的は、前二者より、後の二者の方だということである。

出しようとする…そうした行為が「目的 (Zweck)」と「手段 (Mittel)」の範疇 (カテゴリー) に結びついていくことがわかる」と述べている。

なお、ヴェーバーは、「行為者」が何らかの「手段」を用いてしかるべき「目的」を達成しようと「意欲」している状況を設定した上で、そこで“学問的な考察の対象となり得る”ことについて、大略、以下の4点を説いている。(1) 目的への手段の適合性の評価、すなわち、所与の目的について、いかなる手段が適合し、また適合しないかを、その時代的な知識の限界内で、ある妥当性をもって確定すること、(2) 所与の目的を達成する可能性がありそうな場合に、そのために必要な手段を現実適用することに随伴して生じる結果 (意図した所期の目的達成の他の副次的諸結果や犠牲) を確定すること、(3) 目的の根底にある、もしくは、ありうる「理念 (Idee)」を開示 (Aufzeigung) し、論理的な連関をたどって展開することによって、行為者が意欲し、選択する目的を、その連関と意義に即して、行為者自身に自覚させること、(4) 意欲された目的とその根底にある理想 (Ideale) を、ただ単に理解させ、追体験させるだけでなく、とりわけ、それらを批判的に「評価する (beurteilen)」こと (文献 [8] を参照.)

なお、この主張にも前提があって、[sec1 par6] では、「国際化も急激に進み、科学技術の発達も加速度的に進み、我々の社会の価値観は極めて多様なものになってきている。そしてその多面的で複雑な視点を、各人が持てるようになる必要がある」のだが、「そのために準備すべき知識や技能は膨大で、初等中等教育での修得は困難」であるのもかわらず、「大多数が進学するようになった大学教育が、その役割を果たすことは難しい」といった理由が述べられている。つまり、こうした主張には、「現代社会の構成員であること」という目的に対する手段としての「教育」という前提が、(著者 K が意図しているか否かはともかく) 存在していると思って良いだろう。

また、「直観的能力」の養成が「知識」等々より優先される理由について、著者 K は、「一つの分野での直観力の発達が他の分野での直観力にも寄与すると期待するのは、決して根拠のないこととは言えないだろう [sec1 par10]」と述べている。(ただし、その“根拠”は示されていない。)

以上から、テキストの記述にあたっての著者 K の“教育観”の断片として、少なくとも、

1. 「教育」は、「共同体の構成候補者を正規の構成員にする」という“目的”を達成するための“手段”であること
2. 「現代社会の構成員を養成するための教育」を“目的”と見るとき、その“手段”としては、「知識」や「技能」より、「直観的能力」と「修正能力²¹」の養成が優位であること
3. 「直観的能力」が「知識」より優位な理由のひとつが、「一つの分野での発達が他の分野でのそれに寄与すること」が期待できること

を読み取ることができる。(なお、こうして、テキストにおける目的-手段関係を取り出したわけだが、その際には、著者 K の意図を相当程度忖度するという操作を経ていることに留意しておこう。)

結局のところ、目的であったり手段であったりはするが、テキストの全体像を見通すための“鍵”として「直観的能力」をとることができるだろう。そこで、本章の残りの部分では、この「直観的能力」に照明をあてることにしたい。

2.2 「直観的能力」と対比的な「論理的能力」

「直観的能力」を“鍵”としてテキストを見通そうとすると、最初に遭遇する困難 — そして、最大の困難のひとつ — は、直観的能力が何を指すのかの説明(定義)がないことである。

一般に、ある「言葉」の意味を説明しようとするとき、既知の「言葉」の組み合わせ(命題)として表示する方法以外に、事例群を与えたり、それが困難なときは、対比的な事例

²¹「修正能力」については、本稿では考察の対象としない。本稿が扱うのは、第 2.6 節にまとめられた「直観的能力」に関するテキストの主張群に限定される。

群を提示するといった方法がとられる。テキストにおいて、「直観的能力」の命題型の説明は与えられていないから、例示の方を探すと、「補助線を発見する能力」を典型的な直観的な能力とする主張がある。しかし、本稿の第2.4節で見るように、この「補助線を発見する能力」は、テキストでは「本当に直観的能力なのか」という問いと共に提示されたものになっており、適切な例となっていない。

それでは、対比的な事例が与えられていないか、テキストを調べてみると、次の一節([sec6.2 par1])が目に入る。

今では筆者の直観がリセットされているので簡単に証明できるのだが、証明しようと思いついたときにはまだまだ誤った直観が証明の邪魔をした。そんなときは、むしろできるだけ論理的にやるのが良い。論理的に押せるだけ押す。論理で押せなくなって初めて翔ぶことにするのだ。押せるだけ押せたなら、翔ぶ必要もなく、問題が明白になることが多い。しかし、なかなか押せるだけ押せるものではない。失敗の予感が押せる限界まで押させないようにするのだ。

この見解は著者 K が、アーサー・C・クラークのある小説の中の、少女エイダ (Ada) の挿話に登場する幾何的主張を、検討したことを通じて得られたものである。その主張とは、「稜の長さが等しい正四面体とピラミッドを合わせた図形の面の個数が5であること」であった。

著者 K は、当初、少女エイダに無理解な小説の登場人物たち同様、条件を満たす面の個数が7であると“直観的”に考えたが、“論理的”に考察することでエイダの主張の正しさを証明し、さらに、そうした考察の過程を経ることで、問題の図形が5面であることをリセットされた“直観”を通じて把握できるようになったという（テキストの第6.1節を参照）。上述の引用は、著者 K のこうした経験をまとめたものとなっている。

上述の過程で“論理的”と表現されている考察は、中学校程度の図形に関する知識を使用するものであって、いわゆる“論理学”的なものを意味しているわけではない。しかし、少なくとも、そういった意味での「論理的能力」の使用が、「直観的能力」と対比的に用いられていることはわかる。

テキストについての以上の観察から、著者 K の断片的主張として、次を取り出すことができる。

1. 「直観的能力」と「論理的能力」は対比的である。
2. 「直観的能力」は、「論理的能力」の使用によってリセットが可能なものである。

2.3 共同体における規範的な意味

「直観的能力」が著者 K にとって何を意味しているかは判然としないが、対比的なものとして「論理的能力」が想定されているらしきことがわかった。

ただ、この「論理的能力」についても、実際の例では、高等学校までに学習する初等幾何的な（論証的なものに限定されない）知識や技能が使用されているだけである。著者 K が、そうした議論自体を「論理的」と呼んでいるのか、そこで使用している“能力”が「論理的能力」のひとつの例にすぎないのかについての言及はない²²。

ある「言葉」の説明がテキスト内に明示的に与えられていない理由としては、著者 K が属する共同体の慣用によっている可能性がある。この場合、その言葉の使用は、著者 K にとっては、“自明”ということになる。本節では、その可能性について検討しておこう。

共同体の慣用ということであれば、近似的には、「辞書」が役に立つ。辞書の内容は、どの辞書であっても似たようなものなのだが²³、ここでは、例として、『広辞苑 第6版』（岩波書店）を取り上げてみよう。

まず、「直観的」について、『広辞苑』では、

【直観的】判断・推理などの思惟作用を加えずに、対象を直接的にとらえるさまと記載されている。ここで、判断と推理は、

【判断】(1) 真偽・善悪などを考え定めること。ある物事について、自分の考えをこうだときめること。(2) うらない。(3) 論理学の対象を思考の働きとする立場において、概念・推理とともに思考の根本形式。通常の論理学における命題に該当し、いくつかの概念または表象の間の関係を肯定したり否定したりする作用で、「S は P である」「S は P ではない」という形式をとる。

【推理】(1) あらかじめ知られていることをもとに筋道を追って新しい知識・結論を導きだすこと。(2) 前提となる既知の命題から新たな命題（結論）を論理的に導き出す思考作用。前提が一個の場合は直接推理、二個以上の場合は間接推理という。

とされる。

結局、「直観的」に対比的な言葉としては、推理や判断のもとになっているものを勘案して、「論理的」と呼ぶのが妥当だろう。なお、辞書的には、「論理的」は、

【論理的】(1) 論理学で取り扱う対象についていう語。(2) 論理の法則にかなっていること。(3) 比喩的に、事物の法則的なつながりについていう語。

を意味するとされる。前 2.2 節の使用例を見れば、(1) の用例では狭義に過ぎることは明らかだから、(2) もしくは (3) の用法が適当ということになるだろう。

最後に、「論理的」の説明に登場する「法則」についてだが、これについては、

²² 著者 K の意図は、おそらく、後者だろうが確認はしていない。

²³ もちろん、そうでないと、辞書の、共同体の規範的な使用例を与えるという目的に反することになる。

【法則】(1) 必ず守らねばならない規範, おきて。(2) いつでも, また, どこでも, 一定の条件のもとに成立するところの普遍的・必然的關係。また, それを言い表したものの。

と記載されている。

以上, 種々の曖昧さは残るが, 本章では, 以下, 「直観的能力」と対比的なものを「論理的能力」と“仮称”することにする。その上で, あらためて, テキストから読み取れる著者 K の「直観的能力」についての断片的主張群について調べてみよう。

2.4 「直観的能力」の分解

著者 K は, テキストの第 2.2 節の冒頭で, 「直観的能力」について, 「命題の証明における適切な補助線を引くことの出来る能力はその代表的なものの一つであろう」と述べている。また, その理由として, 「確かに図の中に描かれてない証明に役立つ線を思いつく瞬間を観察していたとすれば, 直観以外の何者でもないように感じられるだろう」と付け加える ([sec2.2 par1])。

ところが, この文章に続く部分で,

しかし, 実際に起こっているのはどうということなのだろう。問題となっている図をじっと見つめていると, 自然に補助線が浮き上がって見えてくるのだろうか

と疑問を呈し, さらに, 「これが直観力が優れているということだと思われているのだろう」が, 「筆者の経験からすると少し違うようだ」と述べる。

それでは, 「補助線を発見する能力」は, どのような「能力」なのか。著者 K によれば, 補助線発見の“過程を分解 [sec2.2 par7]”すると, この過程は, 「頭の中で(補助線の候補である線を)描いたり消したり [sec2.2 par5]」しながら, 「目標との距離を測って, 近そうな線 [sec2.2, par6]」を「選び出すもの」として“記述”できるとする²⁴。

2.5. 養成可能な能力

前節で見たように, 著者 K は, 「補助線を発見する過程の分解」を行っているのだが, この“分解”の結果として現れた「能力」の性格づけについては, どう考えているのだろうか。

テキストの該当部分には, 「このように過程を分解してみることで, 実際の学習に於いても指導可能な方法が考えられないかと思ったからである ([sec2.2 par7])」というコメントがあるから, 「指導可能」という性格付けを与えているとみなすことはできるかもしれない。

²⁴ この“記述”は, 著者 K が自らの体験を内省して行っているものであるが, その重要性については, 第 6.2.3 項で取り上げる。なお, この過程の後段の「目標への近さを測る能力」とは, 「“隠れた対称性”を見出す能力ということになるのではないだろうか [sec2.3 par1]」とされ, このテキストの主題である「対称性」の問題が登場することになっている。

それでは、「指導可能な能力」と「直観的能力」の関係性についてはどう考えているのだろうか。

テキスト最後尾の第 6.5 節で、著者 K は、(推理小説に登場する名探偵の話題という、いわば、レトリカルな議論を用いて) 以下のように述べている；

「直観は教えられるか?」「教えられない直観力を指導できるか?」という疑問は、そのままでは No と答えるほかないだろう

としながら、

しかし「直観力とは何か」ということをもう一度考えてみよう。直観力が優れているとはどういう状態を指しているのか。直観力が強く働いているとはどんなことを意味するのか

と問い直し、「これこそがやはり、直観力の働く有り様であろう」として、次のような結論に達している。

全体的な構造への洞察力に裏打ちされた、多数の作業仮説を立て検証することの出来る能力が、優れた直観力の持ち主の条件ではないだろうか。

従って、対象とする事柄への全体的な洞察力を増すこと、対象となる事柄において起こりうるモデルを沢山知っていること、モデルの適否を判定する感性を磨くことが直観力の養成ということになるのだろう。

つまりは、「直観的能力」は「そのままでは教えられない」ものだが、「全体的な構造を洞察する能力」と「多くの作業仮説を立てる能力」、そして、「作業仮説を検証する能力」に分解されること、さらに、分解されたそれぞれの要素的な能力の養成をもって「直観力の養成」とみなすべきことが主張されていることになる。

以上の引用において、著者 K は、「指導」、「教えられる」、「養成」といった言葉を、同じような意味合いで使用している²⁵が、ここでは、総称として、「養成可能」という用語を使用することにしておく。この言葉を使えば、以上の著者 K の主張は、次のようにまとめることができる。

1. 直観的能力は、そのままでは、養成可能ではない。
2. 直観的能力は、養成可能な能力群に“分解”することができる。
3. 直観的能力の養成とは、分解された養成可能な能力群の養成のことである。

²⁵ こうした言葉の使い分けに、どのような差異があるのか、明確ではない。この点については、第 5.1 節で論じる。

2.6 「直観的能力の養成」をめぐる主張群

本稿の目的は、テキスト [3] を規定している“教育観”を部分的に“開明”することにあった（脚注 5）。ここで開明されるべき“教育観”は、当然、開明に使用した素材（断片的主張群）と高い適合性をもつことが期待される。

本稿で開明する“教育観”の適合性をはかるため素材は、本章で前節までに述べた事項群のうち、「直観的能力」や「養成可能性」をめぐる主張群を採用することにする。つまり、本稿では、「直観的能力の養成」に焦点をしばって、この話題を論じるための舞台（プラットフォーム）となる整合的な教育観を記述し、その舞台の上で、直観的能力をめぐるテキストの主張の“批評（critique）”²⁶を行ってみたい。

本節では、本稿で“批評”を試みる、「直観的能力と養成可能性」をめぐるこうした主張群をまとめて再掲しておくことにする。具体的には、次のようになる。

1. 「直観的能力」と「論理的能力」は対比的である。〔第 2.2 節のまとめの 1 番目〕
2. 「直観的能力」は、「論理的能力」の使用によってリセットが可能なものである。〔第 2.2 節のまとめの 2 番目〕
3. 「直観的能力」は、一つの分野での発達が他の分野でのそれに寄与することが期待できる。〔第 2.1 節のまとめの 3 番目〕
4. 「直観的能力」は、そのままでは、養成可能ではない。〔第 2.5 節のまとめの 1 番目〕
5. 「直観的能力」は、「養成可能能力」群に“分解”することができる。〔第 2.5 節のまとめの 2 番目〕
6. 「直観的能力」の養成とは、分解された「養成可能能力」群の養成のことである。〔第 2.5 節のまとめの 3 番目〕

3 型式と枠式の設定（Ⅰ）

3.1 「養成できるもの」とは何か

前章で“鍵”として取り上げた「直観的能力」について思い出そう。「直観的能力」について、テキスト [3] が問題にしているのは、「直観的能力」というものの自体の全般的な性質なり定義ではなく、「養成できるか」という問いとの関わりの中での位置づけであった²⁷。し

²⁶ “批評”については、第 6.1 節を参照。

²⁷ 「養成」という言葉は、テキストの副題から採用したが、文脈においては、「教える」であったり「育成」であったり、等々である。（脚注 25 を参照。）

たがって、我々の探究の戦略としては、「養成できるものとは何か」という問いから始めて、「直観的能力」がその中でどのように同定できるか、というふうに進むことにしたい。

そこで、まずは、「養成できるものとは何か」という問いに関連する領域を総体的に捉えることを試みる。

3.1.1 テキストにおける諸見解

最初に、テキストにおいて「図形の指導で養成すべきこと」が何と記述されているかを概観してみる。

著者 K は、テキストの〔sec2.1 par1〕で、「まず指導要領を見てみよう」と述べ、「図形の指導とは、それを通して、論理的な思考力と直観力を育成することにその目標をおき、小学校では更に、具体的な操作・実験・実測を通してこれらに必要な基礎知識・技能を身につけさせることも求めている。中学では、単なる数学的な論証能力の育成だけでなく、見通しを持ち自発的に追求していこうとする態度の育成が大切で、論理的な思考力とそれに関連する直観力の育成が重視されている」と記す²⁸。

この見解に現れる「養成すべき（育成すべき、身につけさせるべき）もの」を出現順に列挙すれば、（１）論理的な思考力、（２）直観力、（３）基礎知識、（４）技能、（５）数学的な論証能力、（６）見通しを持ち自発的に追求していこうとする態度、となる。

（６）の「態度」なるものは一旦保留としておくことにして、（３）が「知識」であるのに対し、他の項目はいずれも「能力」にくくれるであろうし、また、いずれも「知識」と区別されていると判断しても良いだろう。つまり、「能力」と「知識」が区別されていること、「能力」に何種類かあることが想定されていることがわかる。なお、（３）が正確には「基礎知識」である以上、明示はされていないが、「知識」にも種別があることが含意されていると考えるべきだろう。

また、第 2.1 節で見たように、著者 K 自身の見解として、〔sec1 par8〕では、「教育の目的はむしろ、知識の量よりも、複雑で多岐に亘る物事を直観的に正しく見通す能力、またその理解の仕方が間違っているとき事態の進行の中で自分の間違った理解に気づき修正できる能力を養成することにあるというべきであろう」と述べ、さらに、「勿論そのために必要な知識や技能の教育をなおざりにしてよいわけではない」と付記されている。つまり、「知識」と「能力」は別種のものであり、さらに、それぞれに複数の種別があることについては、著者 K も合意していることが読み取れるだろう。

ここで、具体的な例を見てみよう。テキストの〔sec2.1 par2〕で、著者 K は、中学校で扱うユークリッド幾何の初歩を例として、「幾何や図形の学習で何を教わったかを挙げてくれるように頼んだとすれば… 三角形の合同定理や二等辺三角形の底角は等しいという定理を挙げる人が多いのではなかろうか」と述べられる。ここで、明示はされていないが、「三角形の合同定理」や「二等辺三角形の底角は等しいという定理」などは、「知識」の例と思うことにしたい。

²⁸ これは、指導要領の見解ではあるが、このことについて、著者 K が否定的な意見を述べているわけではない。とはいっても、この見解が「真」であるなら、直観力は育成できるものであるはずで、何故かが知りたければ、文部科学省に尋ねればよいことになる。

ところで、こうした「“定理”の学習」の目的について、著者 K は、「公理・公準・定義から、直観的には直ちには分からないような命題（定理、命題、補題、系）を、厳密に証明して見せるところにある、つまり厳密な論理運用の実例だと考えられることが多いのではないだろうか」と述べる（[sec2.1 par3]）。ここで、「論理運用」というものが「養成すべきもの」のひとつとして登場してくる。論理運用を含む一般的な概念としては、「（数学的）活動」を取り上げることができる。この「活動」は、近年、ハンス・フロイデンタールによって強調された「数学の教育で教えるべきは、数学的な活動（mathematical activity）である」という主張におけるそれと同義と思って良いだろう。

こうして、「数学で養成できるもの」として、上述の「能力」、「知識」に加え、「活動」が得られたことになる。

3.1.2 相互依存性についての留意点

ところで、テキストの [sec2.1 par1] で指導要領からとして引用されている「論理的な思考力と直観力 … に必要な基礎知識・技能を身につけさせる」の部分からは、何種類かある「能力」や「知識」は独立のものではなく、ある「能力」が、別の「知識」や「能力」を“何らかの意味で”前提としていることが想定されていることも読み取れる²⁹。

また、再度 [sec1 par8] における著者 K 自身の見解を引用すると、そこでは、教育の目的を「物事を直観的に正しく見通す能力」と「間違った理解に気づき修正できる能力」の養成としながら、「勿論そのために必要な知識や技能の教育をなおざりにしてよいわけではない」と付記されていた。つまり、種別で区分された「知識」や「能力」は、互いに独立なものだけでなく、「あるものが他のものの前提になっている」という関係性で結ばれているものもあると主張されていることがわかる。

ところで、具体例として取り上げたユークリッド幾何の場合（[sec2.1 par3]）においても、少なくとも、例示したテキストの箇所だけでは、教えるべき「定理という知識」というものの“前提”として「論理運用」なるものがあるのか、「論理運用」を教えるための“前提”として公理・公準・定義や定理といった「知識」があると想定しているのかは判然としない。著者 K の意図はともかく、どちらの立論も状況に依っては可能であろう。つまり、仮に“前提”で結ばれる関係を“目的と手段”と考えるなら、見方によって目的と手段の逆転もあるということになる。

結局のところ、「教育」のような実践的な事象を論じ始めると、細かく見れば、異なる見解がいくらかでも生じて来るだろうし、見方を明示せずに見解だけを述べれば対立・矛盾してくることもあるだろう。しかし、そうはいつでも、論議のそれぞれの細部にわたって見方と見解を対として明示していくことは、実現不能なほどの煩瑣さを必要とするだろう。

²⁹ ここで実行されている作業は、言葉の“表面的”な使用法に従った、状況の整理である。ある「知識」や「能力」が別の「能力」の“前提”となっているのがどういう意味かであるとか、まして、それが検証可能な“定義”になっているか等々を問題にしているのではない。もちろん、“今”は問題にしていないというだけで、今後も問題にしないといっているわけでもない。今の段階は、“個”別の問題を深める前段階として、状況の全体像を概略的でよいから“一般”的に把握するための枠組を設定するための基礎作業だということに留意されたい。

そうしたわけで、そろそろ、細かいところは割り切ってしまうことにして、事象の大枠を採り出す作業にかかることにする。

3.1.3 数学的な能力・活動・知識

ここで、思い切って、「数学で養成できるもの」を、「能力」、「活動」、「知識」の三種に大別してしまおう³⁰。

もちろん、この段階では、それぞれが実際に「養成できる」のか、より正確には、それぞれに含まれる種別ごとに、「養成できる」かどうかは問うていない。「養成できるか」という問い自体が、真であれ偽であれ、意味を持ちうる領域を、大きくこの三種に区画するというだけの話である。前項の例でいえば、論理的な思考力や直観力、数学的な論証能力は「能力」の種別であり、命題の証明という論理運用は「活動」の一種、三角形の合同定理は「知識」の例ということになる。

念のため、この段階で、「能力の定義は」等々と言い出さないようにしたい。「能力」も、「活動」も、「知識」も、テキストに含まれる例や主張を勘合した上での、日常的な、膨らみとていふか曖昧さを含んだ“言葉”として使用している。

3.2 「型式」を導入する

3.2.1 「型式」への移行

上で述べた「能力」や「活動」、「知識」といった言葉は、数学に限定して使用されているわけではない。日常的には、より一般的な文脈で、「数学的能力」、「言語的能力」、「芸術的能力」等々といったふうに用いられるのがふつうだろう。

しかし、こうした「何某的能力」という言葉の使用法は、無批判的に、「能力」という名称をもつ何かしらの実体が存在するような、いわば根拠なき“幻想”を生じさせる危険性をもっている。「名称のもとにある実体を彷彿させる」こと自体は言語の機能の一つであり、そのことの非を述べ立てても仕方がないが、それなりの厳密さを必要とする議論においては、“悪い影響”を避ける工夫が必要だろう。

実体のないところに実体を感じさせてしまう言葉の“幻想”が生じることを抑えるため、「数学的能力」、「言語的能力」、「芸術的能力」等々と述べる替わりに、「能力型数学」や「能力型言語」と呼ぶ方法がある。これは、数学や言語等々の人間の営みのある部分が、何がしかの特徴を共有して“見える”ことに着目し、その特徴を「能力」という符牒（ラベル）で呼び、関係者の間で固定することで、議論の際に共通性を高めていくための（単なる）メルクマークとして使用するという方法である³¹。

³⁰ 保留としていた「態度」については、全体をこの三種に分けるというのなら、数学的な知識ではないだろうし、活動というよりは、活動に先立つものという意味では、「能力」の一種とするのがもっともらしいように思える。もちろん、別に項目を立てることも考えられるが、ことの正否は、他の項目とのかかわりの下で、全体を捉える枠としての適合性・有効性の問題に帰着するだろう。

³¹ こうした文脈において、「数学」や「言語」と「能力」では、“實在”としてのレベルが異なるという前提が了解されていれば、能力「型」数学と呼ばずに、能力「的」数学と呼ぶこともできる。

前項で提示した「数学的能力」、「数学的知識」、「数学的活動」についても、その内実についての詳細を論じる前に、“特徴を表示する符牒”としての「能力型」、「知識型」や「活動型」を設定し、「能力型数学」、「知識型数学」、「活動型数学」といったふうに表示することで、「数学」というぼんやりとした事象がこうした境界のあいまいな三種の領域に区分されること、さらに、「能力型数学」は「能力型言語」等々と、あるいは、「知識型数学」は「知識型言語」等々と、それぞれ、何がしかの類似性を有している（だけである）ことを、あくまで「能力」や「知識」という“実体”に基づくのではなく、“意識化”させることが期待される。こうした、“実体に根拠づけられている”ことを要求しない、差異を明確化するための“特徴³²”のシンボルである「何某型」というものを、「型式（morphic type）³³」と呼ぶ。

3.2.2 「部分型式」について

第3.1.1項では、図形の指導で養成すべき「能力」に、「論理的な思考力」や「直観力」、「技能」、「数学的な論証能力」等々の種別があることの主張を紹介した。こうした「直観的能力」や「論理的能力」等々については、能力型の“部分型式（morphic subtype）”としての「直観型」や「論理型」を考えるという方法がある。

こうした“部分型式”については、「直観的能力」を例に取るなら、「能力型」という特徴を共有する事象のなす領域への「直観型」の制限とすることもできるし、「能力型」と「直観型」それぞれの対応領域の共通領域の指標と見ることもできる。

そのあたりは技術的な問題になってくるから、詳細を論じることは別の機会に譲りたいが、大切なことは、「型式」を用いた議論は、あくまで事象のなす領域の大概を捉えるためのものであって、この枠組をいたずらに複雑化していくことに意味を見出すのは難しいということである³⁴。

3.2.3 知識型の所産型への埋入

次に、「テキスト」を一旦離れることにして、より広い立場から「能力型」、「活動型」、「知識型」の“内実”について少し触れてみよう。

まず、検証可能性という観点から事態を検討すれば、教えるという行為はもとより、一般に人間の営みにおいて、「知識」は「活動」を通じてのみ“外部から検証可能”であること

³² こうした特徴を“distinctive feature（示差特徴、あるいは、弁別特徴）”と呼ぶことがある。

³³ 「型式」というものを考えなければならない理由に、素朴集合論的には、「何がしかの特徴を共有している」という関係が同値関係ではなく、ヴィトゲンシュタインのいう「家族類似性」([9])にしかならないという困難がある。例えば、人間の集団を区画するための特徴として、「クレオパトラの顔に似ている」を取るような場合である。もちろん、「鼻が似ている」人も、「口元が似ている」人も、「目元が似ている」人もいだろう。こういう場合に、シンボルという意味で、「クレオパトラの顔型」という“型式”を設定することになる。同様に、「カエサルの顔型」も設定できるが、同一人物が、鼻に着目すると「クレオパトラの顔型」であり、目元に着目すると「カエサルの顔型」であることがありえる。つまり、この「顔型」という型式で人間集団を区分することは、（排反な部分集合による）類別にはなっていないことになる。

³⁴ もちろん、「能力」や「直観」がそうしたものであると了解のうえで使用するのであれば、わざわざ「能力型」、「直観型」とする必要はない。文脈上明らかであれば、単に「能力」や「直観」という表現を用いることもある。

が観察される。「知識」は、おおむね、外部記録という形態か、内部記憶³⁵という形態で保存されるものと考えられるが³⁶、そうした「知識」を読み取ったり、思い出したり、使用したり、活用したりも「活動」であろうし、また、そうした活動を通じずに「知識」を“知る”ことはできないだろう。同様に、「能力」も、「活動」を通じて — 結果としての「知識」を通じてかもしれないが — 測るしかないだろう。

こうした“観察”からは、「活動」を中心として、人間の活動を可能とする前提としての「能力」³⁷と、活動の結果として得られる「知識」という図式が得られる。つまり、時間の流れを縦系として想定すれば、「能力型」⇒「活動型」⇒「知識型」という系列が得られる。

ここで、この図式から、逆の操作として、時間変化の相で“事象群”を型式に分けることを考えてみよう。このとき、検証可能な「活動」を中心として前後を見ると、「活動」を可能とする事象群に「能力型」という型式を付すこと³⁸に特段の不自然はないだろう。しかし、「活動」の結果として得られる“すべて”のものに「知識型」という標識を付すことは、「知識」という言葉の日常的な用法を十分に広く取るにしても無理があり、場合によっては、「能力型」の方が自然になる。(実際、「コンパスで円を描く」操作を繰り返すという“活動”の結果として得られたものは、「円を描く“知識”」という言い方よりも、「円を描く“能力”」という方が自然だろう³⁹。)

結局のところ、“時間変化の相”で事象に型式を付すのなら、「活動」の結果として得られた事象に付す「所産型」といった型式を導入し、「知識型」は「所産型」の部分型式としてしまう方が有効性が高いことがわかる⁴⁰。

³⁵ 記憶が当人以外に読み取り可能 — 例えば、脳のしかるべき物理化学的状态として — であるかどうかに関係なく。

³⁶ 「知識」という言葉は、日常的な用法では、おおむね、このように想定できるものに対して使用されているだろう、という意味である。なお、脚注 39 を参照のこと。

³⁷ この文脈からは、「能力」というより「ポテンシャル」といった方が良いかもしれないが、用語の選び方については、本稿の目的に合わせたものを想定している。なお、脚注 41 を参照のこと。

³⁸ 実践的な方法論における一種の「定義」である。

³⁹ 「型式」の基本的な性格として、同一の事象に複数の型式が適用可能なことが挙げられる。「円を描く知識」と「円を描く能力」という表現は、「コンパスで円を描く」という事象が「知識型」と「能力型」の両方の型式を有することを示しているが、そうした型式の“分有の度合”といったものを想定すると、今の場合の「繰り返しコンパスで円を描くという活動」の結果として得られた「円を描く」という事象は、「知識型」の度合は小さく、「能力型」は大きいということになる。

また、「コンパスの使用法は、これこれである」という「紙に書いた知識」を暗記するのに、何度もコンパスで円を描くという活動は不要だろう。

⁴⁰ 上述の「線を引く」例を見れば、「所産型」の部分型式には、「知識型」以外に「能力型」があることになる。このことは、「能力型」⇒「活動型」⇒「所産型」という系列のある種の再帰構造を示していると思うこともできるのだが、第 3.2.2 項の最終段落で述べたように、型式の議論に構造を入れることには慎重さが必要である。また、「知識型」が「所産型」の真の部分型式（例えば、事象群の対応する領域が真部分集合である）ことを主張しているわけでもないことに留意しておこう。実際、プラトンの知識生起説のように、「生得的知識」の存在を肯定的に捉える立場もありうる。

3.3 「枠式」を設定する

3.3.1 「型式」から「枠式」へ

ここまでの議論をまとめれば、「養成する」という観点から数学という事象を眺めたとき、「能力型数学」、「知識型数学」、「所産型数学」という三つの（境界がぼんやりとしている）領域が設定できるということになる。この三つの型式は、「テキスト」の例から引き出したものであり、何らかの原理から導出したものではないという意味では、恣意的なものである。（例えば、「態度」についての脚注 30 を参照のこと。）

ただ、こうした方法のもつ本質的な恣意性を排除するわけではないものの、複数の型式の集合を組織化する“時間変化の相”といった観点を付与することで、そうした型式群がしかるべき事象の全領域を覆うことを明確化させることができる。このような、全事象群を捉えるための枠組（座標軸）を与える組織化された型式群のことを、「枠式（morphic frame）」と呼ぶ。

3.3.2 変化相による枠式 — 能力型・活動型・所産型

結局のところ、数学の教育に関係する事象群を把握するための基本的な枠組として、「能力型」、「活動型」、「所産型」という 3 つの「型式⁴¹」からなる、次のような「枠式」が設定されたことになる⁴²。

⁴¹ ここで提示している型式の名称は、いずれも、対象としているテキストを論じるのに適合的と想定する既成の言葉による仮称である。既成の言葉を使用すると、その言葉が共示する（connotative）イメージに引きずられて誤解が生じるといった懸念がある。そういう意味では、新しい言葉を造語した方が良いのだが、そうした概念について十分な説明を与える余裕がないため、今は、多少の誤解よりは理解の容易さを優先して、既成の言葉を採用することとした。

例えば、以下で「能力型」と呼んでいる型式は、“活動を可能とするもの”という特徴づけからは、「ポテンシャル型」と呼ぶ方が相応しいかもしれないが、“直観的能力”を主題とするテキストの性格を顧慮して、「能力型」とした。もちろん、より一般的な「ポテンシャル型」という名称の型式を用意しておいて、主題に適合的な部分領域に“制限”した型式に「能力型」という名称を付すという方法もある。

⁴² もちろん、こうした枠組が「数学の教育に関係する事象群」にしか適用できないわけではない。大雑把にいうと、この型式は、人間の営みを「能力の存在 ⇒ 能力の使用 ⇒ 使用の結果として得られた成果」という“変化”の観点から三種の相に区分したものであり、数学に限らず、人間の営みの総体に適用可能な型式である。（厳密に言えば、人間の営みの総体についての型式を、「教えるべき数学」という部分事象に「制限した型式」というべきだが。）

さらに言えば、万象を変化（メタボレー）という観点からデユミナス・エネルギー・エンテレケイアの三種に区分したアリストテレスの枠組を適用したものといってもよい。“デユナミス”は「可能」や「可能状態」、「能力」、「力」等々と日本語に訳されており、“エネルギー”は「活動」や「活動実現状態」、「働き」、「現実」や「現実状態」等々と、また、“エンテレケイア”は「終極実現状態」や「完全現実状態」と訳される。人間の活動に沿って言えば、デユミナスは「未だ活動には至っていないが、活動を行うことが可能な、あるいは、その能力を有している」状態であり、エネルギーは「活動が進行中」の状態であり、エンテレケイアは「目的を達成して活動が完了した」状態を意味している。例えば、アリストテレス風に言うなら、「現に建築活動をしていない者でも、建築をする能力をもつ者を、我々は建築家と呼ぶ」のは“建築”というものをデユミナスの相で捉えているからであるし、「建築家が現に家を建てつつある状態」というものは“建築”をエネルギーの相で、「建築活動の結果として、完成した家が建てられた」状態は“建築”のエンテレケイアの相を捉えていることになる。特に目新しいことを言っているわけではないように思えるかもしれない。もちろん、目新しいことではないのだが、“建築”について論じるときに、少なくともこの三種の状態を混同しているようでは、有効な議論が成立しないことは確かだろう。（詳しくは、『形而上学』の第 9 巻（第 9 巻）を参照のこと。）

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{能力型 (competent type)} \\ \text{活動型 (active type)} \\ \text{所産型 (produced type)} \end{array} \right.$$

以下、引用の便を考えて、この枠式を「変化相による枠式 (Morphic Frame according to Transitional Phase)」と呼ぶことにする⁴³

3.3.3 型式“適用”の例

ここで、あらためて、それぞれの型について、素朴な例による一般的な説明を与えておこう。(第4.2.4項の用語を使えば、型式という「形式」の実質的事象への“適用”の例ということになる。)

「数学的に問題を把握したり、そうした問題を解く能力をもっていること」は能力型数学であり、「数学的な問題や命題に定式化したり、定式化された問題・命題を解いたり証明している」は活動型数学、そして、「問題を解いた結果として得られた解や証明された命題(定理)」は所産型数学になる⁴⁴。

このとき、「数学とは公式の集まりである」といった世間によくある見方は、「数学というものゝ誤解している」わけではなく、「数学を所産型の相だけで見ている」といった方が良好だろうし、「数学とは公式を暗記するもの」といった見解については、例えば、「公式を暗記するだけでは能力型数学は身につかない」といったふうに立論すべきことになるだろう。

⁴³ 「枠式」の名称は、「“観点”による枠式」の形式をとっている。

⁴⁴ この本文で挙げた「数学」の例は、結局のところ、「数学というのは、何がしかの問題を解決するための営みである」という見方にもとづいているように思えるかもしれない。また、数学を「問題解決の道具」に限定してしまうような見方は、好みではない者もいるかもしれない。

アリストテレスは、脚注42で示したデュミナス・エネルゲイア・エンテレケイアという枠組みを援用して、人間の営みを二種に区別している。ひとつは、「そのデュミナス（能力）の使用（エネルゲイア）から別の結果（エンテレケイア）が生じる」ような種類のもので、「学習すること、歩行すること、建築すること」などがその例とされる。他方は、「そのデュミナス（能力）の使用（エネルゲイア）そのものが目的である」もの、つまりは、エネルゲイアがエンテレケイアに等しい種類のものであり、「見ること（ホーラ）や考えること（ノエイ）」が例に挙げられている。（「数学的世界の実相を観照すること」といった場合の「観照する（テオリア）」も、こちらに含まれる。なお、テオリアが、英語の theory や theoretical の語源であることは周知だろう。）そして、前者のような過程を「キネシス（運動）」、後者を「エネルゲイア」と呼ぶ。（「エネルゲイア」という言葉を、別種のレベルとして用いていることになる。詳しくは、『形而上学』第9巻（第9巻）第6章 1048b28 を参照。）

このアリストテレスの枠組を援用するなら、「“公式を得るための数学”はキネシス型である」ということになり、さらにいえば、本項で提示した能力型数学・活動型数学・所産型数学は、キネシス型数学の部分型式としてのデュミナス型、エネルゲイア型、エンテレケイア型ということになる。また、「（キネシス型と対立的な意味での）エネルゲイア型の数学」というものを想定することも、当然ながら、可能である。

4 型式と枠式の設定 (II)

前章では、型式と枠式を、「実体のないところに実体を感じさせる言葉の機能」を防止するという役割から導入した。本章では、型式と枠式の必要性を、少し別の側面から考えてみたい。

4.1 目的と手段

第2.1節では、教育観を整理するための最も基本的な切り口として、「目的」と「手段」を採った⁴⁵。ここでは、“教育観”を題材として、「目的と手段」という枠組みについて、さらに考察を進めてみよう。

4.1.1 目的と手段の相対性

まず、「目的-手段という枠組み」は、教育に関係する諸々の事象を整理するための区分としては、絶対的に固定化し得るものではなく、“相対的”なものであることに留意しよう。例えば、「消費税や貯蓄・借入金の利子等々の計算ができる」ことは、「消費者として適切な行動がとれる」という“目的”に対する“手段”だが、一方、「小数の計算ができる」ことは、“目的”としての前者に対する“手段”と見なせるだろう。同様に、「筆算による計算ができる」ことは、「小数の計算ができる」という“目的”に対する“手段”と見なすことができる。

この例では、「目的-手段関係」の実際的な適用は、一種の入れ子構造をなしていることになる⁴⁶。ここで、さらに強調しておくべきことは、こうした目的-手段関係では、あくまで“判断主体がそのように見なす⁴⁷”ことによって、その関係性が成立することである。(このことを忘れると、実際の議論でズレが生じてしまう。)

4.1.2 「型式」による相対性の把握

前項で述べた“相対性”は、関心の対象でありうる個々の事象を、目的と“見なす”ことも、手段と“見なす”こともできることを示している。したがって、そうした事象の総体を、“目的”というクラスと“手段”というクラスに（排反に）分けることができないこ

⁴⁵ 例えば、「製造業で設計職に就くために必要な知識や技能を身につける」ための教育と、「民主社会の一員として、政治的・経済的に適切な判断を下すために必要な知識や身につける」ための教育とでは、“目的”という切り口が教育観の相違を表わしていると見ることができる。このように、“目的”の細分として、「職能型」とか「全人型」等々をとることができるが、さらに「職能型」の細分として「製造業型」や「設計職型」、等々を設定していくこともできる。同様に、“手段”についても様々な部分型を設定し、そうした部分型のラベルの網の目で目的-手段という枠組みを表現できるだろう。そうした“網の目（構造化された一覧）”で“教育観”を記述しようというのが、我々の基本的なアイデアである。

⁴⁶ さらに言えば、「消費税の（実際）計算」を目的として「小数の計算（練習）」を手段とするという見方もあれば、「小数の計算」を目的として「（動機付けのための）消費税の計算」を手段とする見方も成り立つだろう。

⁴⁷ 誰が“見なす”のかというと、状況（context）に依存はするものの、本質的には、主体の意思によることになる。次の第4.1.2節を参照のこと。

とになる。つまり、ある事象が目的のクラスに属するとか、あるいは、手段のクラスに属するという言い方は事態を正確に表しておらず、むしろ、“見なす（主体の判断）”ことによって、事象に目的型や手段型といったラベルを貼るという言い方が自然だろう。大雑把な言い方ではあるが、こうした見方で提示される「目的型」や「手段型」を、クラス分けに基づく“概念（concept）”と対比的に、“型式（morphic type）”と呼ぶことを提案しているということになる。（詳しくは、第4.3節を参照。）

4.1.3 「枠式」による対比性の提示

さらに言えば、この型式としての「目的型」と「手段型」には、両者を組として捉えることで生じる役割がある。例えば、第2.1節で見たように、マックス・ヴェーバーは「人間の有意義行為は“目的と意味”のカテゴリーと結びつく（脚注20）」と述べているが、それでは、「意味を有する人間の活動」と「意味を有さない人間の活動⁴⁸」との区別をどのようにするかという問題を考えてみよう。ここで、人間の（「反射」等々も含む）活動の総体に、目的型と手段型という型式を適用可能な領域を想定し、「我々の関心は、この二組の型式が適用可能な領域である」と宣言し、その領域に含まれる事象を「人間の行為」と呼ぶといったふうにすることもできる。こうした論の進め方は、「行為」という既成の用語の用法の制限による明確化と見なすこともできるし、「行為」という言葉の定義を与えていると考えることもできる。このように、論じる人びとの関心の対象領域を取り出すため、あるいは、そうした領域を整序するため、複数の型式を組にしたものを、「枠式（morphic frame）」と呼んでいるわけである⁴⁹

4.2 形式と実質

4.2.1 一般と個別

前4.1節で、「小数の計算」や「筆算による計算」を例に、「目的型」や「手段型」といったラベルを考え、「型式」と呼ぶとした。それでは、そうしたラベルを貼られる方の、子どもが実践している「計算練習」や、教師が実行している「子どもに計算の仕方を説明したり、練習をさせたり」といった営みの方は、どのようなものと見れば良いのだろうか。

個々の子どもや教師が、例えば計算練習の場合なら、計算という「営み」を実践しているとき、通常、そこに、「目的」や「手段」といったことがらが意識されることはないだろう。個々の人間によって実践されている「個別」の営みは、まさに“多様”そのものであっ

⁴⁸いわゆる「反射」（神経系を通じた刺激に対する生活体の反応）などを「意味を有さない人間の活動」と思っている。

⁴⁹脚注45では、教育観を記述する枠組みについて、“ラベルの網の目”として表現するというアイデアについて述べた。我々が実際に行いたいことは、この“ラベル”を事象のクラスに付したものの（類型 class type）ではなく“型式”とすることであり、さらに、“網の目”を複数の“枠式”からなる構造化された図式にすることである。さらに言えば、こうした「枠式」の「型式」からなる構成要素が、教育観を記述する言語の“単語”となることを想定している

て、「目的」や「手段」といった物差しを当てれば、それに応じた何がしかを読み取ることのできる母胎といった趣きのものに他ならない。

そこから何がしかを切り離して取り出すための基準である“目的（型）”や“手段（型）”は、個々の人間の営みという「個別（particular）」に対して、「一般（general）」と総称されることがある。「一般」と「個別」の区別は、人間が自身を取り巻く（外的であれ内的であれ）環境を認知するための基本的な仕組みのひとつである⁵⁰。

4.2.2 「一般と個別」の相対性と対比性

もっとも、この「一般」と「個別」の区分という仕組みは、“絶対的”なものではない。あくまで、相対的であり対比的なもの⁵¹であって、ある状況で「一般」として把握されたものが、別の文脈で「個別」と見なされることは珍しくない。人間の認知機能は、局所的に一種の入れ子構造をなしているが、その要素的構造のひとつが“一般と個別”ということになる。

結局のところ、「一般と個別」も、我々の文脈では、「型式からなる枠式」として捉えるのが適当だということになるのだが、煩雑さを避けるため“枠式化”を行うことは第4.4節まで待つことにして、もうしばらく、日常的な用語として論を進めておきたい。

4.2.3 「一般と個別」から「形式と実質」へ

この“一般と個別”の相対的な対比性をより明確に表現する日常的な用語に、“形式と実質”がある。

実際、「個別」の立場から「一般」を見れば、「形式」的なものに映る。それに対して、「一般」の側から見える「個別」は、「実質」的なものである。まさに、「一般」と「個別」の関係性は、「形式（formal）」と「実質（material）」のそれと言ってよい⁵²。

⁵⁰ この“一般と個別”は、人間の認知機能における要素的な重要性を反映して、古来より様々な文脈で様々な名づけられている。近代でいえば、“das Allgemeine und das Besondere”であるとか、“the general and the particular”と対句で使用されるものに相当している。なお、「一般」と「個別」を名詞と思うか、形容詞と解するかは、日本語の慣用に従って、文脈によって判断することとしたい。なお、周知の通り、「一般」の替わりに「普遍」ということも多い。

⁵¹ 二つのモノを見るとき、視点のとりかたによって、こうしたモノがそれぞれ異なる平面に含まれているように見たり、同一平面に含まれるように見たりすることができる。あくまで、比喩としてではあるが、前者のように見るとき“相対的”、後者のときを“対比的”と呼んでいる。一言で言って、相対的はタテの関係であり、対比的はヨコの関係といっても良い。

⁵² 例えば、「教育観」を整理する重要な枠組み一つとして「目的」を挙げた（第2.1節）が、「製造業で設計職に就くために必要な数学に関する知識や技能を教える」といった“目的”も、「民主社会の一員として、政治的・経済的に適切な判断を下すために必要な数学に関する知識や技能を教える」という“目的”も、そうした目的を実現するための実際の授業といった「実質」的な「個別」と対比的に、「形式」的に表現された「一般」である

「一般」としての“目的”を形式的なものとして捉えることには、積極的な意味がある。例えば、「Pをすることができる能力を身につける」という目的と、「Pをしないことができる能力を身につける」という目的を考えてみよう。外見上はどうであれ、矛盾律が成立するという想定の下では、「この両者を同時に満たす」ことに還元できるような“目的”については、それを達成する「実際の授業」は存在しないはずであり、そうした授業を実施したという主張がなされているなら、その主張が間違っているか、そうでなければ、一般として前提されている目的の方に何がしかの誤りが含まれていることが推測されることになる

つまり、「一般」の総体は、「形式」的な操作を伴う、それ自身の内的な秩序を備えた“世界”をなしており、

以下、ここでは、用語として、“一般と個別”ではなく、“形式と実質⁵³”の組合せを採用することにしたい。

4.2.4 形式と実質の関係性

「形式」と「実質」の関係については、「形式」から「実質」に向かう方向と、逆に、「実質」から「形式」へと向かう方向が考えられる。この種のことを論じるには、ソシュールに従って、通時的と共時的の区別をすることが役に立つ。

まず、通時的に捉えてみよう。ここで、“通時的”に捉えるということは、「形式」はあっても「実質」がない状態、あるいは、その逆の場合になる。

今、「実質」から「形式」へと向かう方向は、与えられている「実質」から「形式」を創り出すことに対応するが、要は、実質のなす事象群から着目すべき特徴類を引き出し、それ以外を捨てることになる。つまり、抽象と捨象だが、ここでは、両者の意を合わせたものとして「抽象 (abstract)」と呼んでおこう⁵⁴。

「形式」から「実質」へ向かう方向は、どうだろう。この場合は、「形式」をもとに、そこに抽象化されうる「実質」を“現実”に創り出すことに相当する⁵⁵。このことを、「実化 (realize)」と呼ぶことにする⁵⁶。

次に、共時的に考えてみる。つまり、「形式」も「実質」も、すでに存在している場合である。この場合、「形式」から「実質」に向かうことを、その典型的な場面である「規則や原則などを現実に適用する」の意をとって、「適用 (apply)」と呼ぶことにする。また、「実質」から「形式」に向かうことは、実質のなかに形式に相当する特徴を見出すことから、「評定 (evaluate)」と呼びたい。

もっとも、通時的と共時的の区別がある種理念的なものであることの反映として、具体的な場で、「これは抽象なのか評定なのか」であるとか、「実化なのか適用なのか」という問いに答える明確な基準があるわけではない。それは、判断の主体である行為者の置かれている状況（外的要素）や、行為者自身の観点の選択（内的要素）に依ることになる。したがって、「形式（一般）」と「実質（個別）」の関係性について、通時的と共時的を区別しない用語を選ぶこともできる。例えば、カントは、『判断力批判』で、Allgemeinen（一般）から Besondere（個別）に向かうことを“規定 (bestimmen)”，その逆方向を“反省 (reflektieren)”と呼んでいる ([4, p.87])。

「実質」を備えた個別からの抽象によって得られた「一般」を素材として含んではいても、「個別」の総体と同様な“世界”を形造っているわけではないことになる

⁵³ アリストテレスの用語である“エイδος（形相）とヒューレー（質料）”と言っても良い。（東洋漢字圏の伝統なら、朱熹の用語でいう「理と気」といっても良いかもしれない。）なお、脚注 62 を参照のこと。

⁵⁴ 「実質」から抽象によって得られたものが「形式」であるという意味では、「形式化 (formalization)」や「一般化 (generalize)」と呼ぶこともできる。

⁵⁵ このことは、「実質」からの抽象化によらない「形式」が存在することを前提している。

⁵⁶ 「すべての生徒の基礎学力を養成する」という言明は“形式”であって、そういう「形式的な言明」が存在しているからといって、目の前にいる個々の生徒の「基礎学力の養成」の可能性を保証するものは何もない。「生徒」、「基礎学力」、「養成」といった“言葉”が既存であっても、結合された言表としては、関係する“実質”が存在する「形式的な言明」とは限らないということである。“実質”である一人一人の生徒の「基礎学力」を存在させることは、それぞれの状況に応じたそれぞれの工夫を必要とする実践的な営みに他ならない。

4.3 「概念」から「型式」へ

「一般」を「形式」的に整備するための方法は、伝統的に「論理学」といわれてきた。本節では、「実質」との関係性を反映させつつ「形式」を論じるためには、伝統的論理学の基本要素である「概念 (concept)」では不十分であって、「型式 (morphic type)」や、それを用いた「枠式 (morphic frame)」が必要であることについて述べる。

4.3.1 「概念」の定義

教科書的には、「概念」は、次のように“定義”される ([7, pp.19-21])。まず、「思考に対立し、独立に存在を維持していると考えられるものを“対象 (object)”と名づけ」と、「われわれの思考は、それらの対象をいろいろな性質に分析し、その偶有性を“捨象”し、その共通性を“抽象”し、これを総合して一つの論理的統一体を構成する」ことができるが、この統一体が“概念 (concept)”と名づけられるものになる。

なお、このような構成の仕方から、「概念は、一方において、対象の共通性を意味し、他方において、その共通性を有する対象の範囲を意味する」が、「論理学においては、前者を、概念の“内包 (intension)”と名づけ、後者を概念の“外延 (extension)”と名づける」ことは周知であろう。古典的な例を挙げれば、「人間」という“概念”は、「実体的・有形的・有生的・可感的・理性的など」の特質からなる「内包」と、これらの特質を有する人々の全体からなる「外延」との対からなっている。

4.3.2 「概念」の問題点

前節の文脈でいえば、「内包」を“形式”に、「外延」は“実質”に、それぞれ対応させたいのだが、その際に問題になるのは、第 4.2.4 項の用語でいう「適用」や「評定」の“決定可能性”である。

例えば、「人間」という概念について、「適用」や「評定」を実行するということは、遠目に見える“人影”がマネキン等々ではなく「人間」なのかどうか、あるいは、山奥で発見された“狼少女”が「人間」なのかどうかを、つまり、それぞれが「人間」の内包に含まれる諸特徴をもつのかどうかを“決定”できなければならない。

この種の“決定”を、「判断者による恣意性を完全に排して」行うことは、実際には、不可能だろう。その理由は、「完全な理論なり測定法なりが得られれば解消されるのだが、今の状態が不完全であるために生じる（隠れたパラメーター説）」のかもしれないし、「人間が自由意思をもつことに由来する（人間の自由意思説）」のかもしれない。ただ、いずれにしても、現実には、人は、「内包」と「外延」を確定した領域として対応づけることはできない。

結局のところ、“概念”というものは、そうした“決定”が可能であるという理想（極限）状況においてしか存在しえない、つまり、それ自体が形式的なものということになる⁵⁷。

⁵⁷ 「概念」という“極限”を与える母胎は、イエラムスレウのいう“日常言語 (daily language)”であり、論理学は日常言語から人工的に産み出された形式言語の一種ということになる。ところで、言語を論理学の視点から捉えるという倒錯した見方は、ソシュールによって正された。ソシュールの基本的なアイデアのひとつは、「内包」と「外延」を、いずれも心的なイメージである「シニフィエ」と「シニフィアン」に、そして、「概

4.3.3 「概念」から「型式」へ

論理的な「概念」の使用で問題となることは、使用者に、「形式」的な結論に過ぎないものを「実質」であるかのような“幻想”を生じさせてしまうことにある。もちろん、使用する者が、そうした事情を弁えていれば済むことなのだが、教育に関係する議論においては、ことさらその弊が大きいと感じている⁵⁸。そこで、そうした“幻想”を避けるための工夫として、「型式」というものを考案してみた。

「型式」は、「概念」についての言葉を流用すれば⁵⁹、内包から外延が完全には決定できないという前提の下に、内包にあたる「特徴を表示するシンボル群」の総称として表示される。ただ、型式 A のある個別への「適用」や、型式 A をある個別の「評定」から得るためには、使用者の主体的判断が必要であることを意識することが容易となるよう、心理的な引掛りをもたらすことを期待して、総称としてのシンボルに「型」を添えて付すことにしている。例えば、型式としての「人間」は、概念としての「人間」ではなく、日常言語としての「人間」でもないことを強調して、「人間型」と呼ぶことになる⁶⁰。

4.3.4 「ポルフュリオスの樹」から「枠式」へ

複数の「概念」は、種々の関係性をもつ。古典的な例を挙げると、「人間」という概念の内包が「実体的・有形的・有生的・可感的・理性的」であるということは、“対象の総体”の次のような秩序づけが反映されている。この秩序は、まず、「実体的 (Substance)」な対象の総体を、「有形的 (Corporeal)」なもの、「無形的 (Incorporeal)」なものに区分し、さらに、有形的な対象群を「有生的 (Animate)」と「無生的 (Inanimate)」に、続けて、有生的な対象群を「可感的 (Sensible)」と「無感的 (Insensible)」に、可感的対象群を「理性的 (Rational)」と「非理性的 (Irrational)」に区分するといったものである。

万象のありさまを概念的に把握するためのこうした系統樹は、周知のように、「ポルフュリオスの樹 (Arbor Porphyriana)」と呼ばれる⁶¹が、「概念」を「型式」に替えても、同趣旨の秩序づけが成立する。「型式」によるこの「ポルフュリオスの樹」の類似のことを、「枠式」と呼ぶ。

念」を、その対からなる“統一”としての「シーニョ (記号)」として、捉え直すことにある。このソシュールのアイデアは、その後、ピアジェによって人間の認知機能へと拡張される。また、イエラムスレウはシニフィアンやシニフィエを“共示”という構造をもつ“平面”へと、さらに、プリエートがシニフィエ空間の部分集合族とシニフィアン空間の部分集合族の“双面構造”を満たす対へと拡張した。プリエートの構想した“双面構造”をもつ系を、単位である「セーム (統号)」に由来して、統号系と呼ぶことにする。我々は、「概念」であれ、本節で紹介する「型式」であれ、その母胎を、個々人の認知機能を (局所的な) 統号系と見なした上で、そうした個人から構成される共同体がもつ (大域的) 統号系として把握しようとしている。なお、統号系については、[2]を参照のこと。

⁵⁸元来、こうした幻想を生じさせるのは「言葉」のもつ機能のひとつであり、「概念」はそうした幻想を避けるためのものだったはずだから、現代における論理的な訓練の不足が、「概念」の日常言語化をもたらしているというわけかもしれない。

⁵⁹流用せず厳密に実行しようと思えば、脚注 57 で述べた共同体の大域統号系という母胎が必要となる。

⁶⁰ある人物の性質が「人間」という概念の内包に属するとき、その性質は、「人間的」と言われる。型式の場合は、概念と差別化をはかるため、この人物のその性格は「人間型」だということになる。もちろん、議論を共有する集団に「型式」であることの趣旨が了解されていれば、「人間型」であろうが、「人間的」であろうが構わないことではある。

⁶¹例えば、文献 [7, p.27] を参照。

「ポルフェリオスの樹」は、万象に設定された一種の“座標系”であり、先の例でいえば、「人間」の座標が（実体的、有形的、有生的、可感的、理性的）と与えられていると思うことができる。「枠式」の場合は、「型式」が「概念」より事象への適応の恣意性が高いことを反映して、万象に大域的に設定された座標系というよりは、多様体としての万象に適用される局所座標のモデル空間といった趣の強いものになっている。

4.4 枠式化の実行

本節では、第4.1節で述べた「目的と手段」や第4.2節で導入した「形式と実質」で設定される枠式についてまとめておこう⁶²。

⁶² 本稿では、「目的と手段」でひとつの枠式、「形式と実質」でもうひとつの枠式を設定するが、これらは、アリストテレスの四つの原因（アイティオン）を二組に分けたものと思うことができる。

実際、四つの原因について、『形而上学』第5巻（第Δ巻）の第2章では、次のように説明されている（[1]）。「事物のアイティオン（原因）」というのは、或る意味では、（1）事物がそれから生成し且つその生成した事物に内在しているところのそれ〔すなわちその事物の内在的要素〕をいう。たとえば、銅像においては青銅が、銀杯においては銀がそれであり、またこれらを包摂する類〔金属〕もこれら〔銅像や銀杯〕のそれである。しかし他の意味では、（2）事物の形相（エイドス）または原型〔パラダイグマ〕がその事物の原因〔アイティオン〕と言われる。そしてこれはその事物のなにであるか〔ト・ティ・エーン・エイナイ、本質〕を言い表わす説明方式ならびにこれを包摂する類概念 — たとえば、一オクターブのそれは一に対する二の比、ならびに一般的には〔その類なる〕数 — およびこの説明方式に含まれる部分〔種差〕のことである。さらにまた、（3）物事の転化または静止の第一の始まり〔アルケー〕がそれからであるところのそれ〔始動因、出発点〕をも意味する。たとえばある行為への勧告者はその行為に対する責任ある者〔アイティオス、原因者〕であり、父は子の原因者〔始動因〕であり、一般に作るものは作られたものの、転化させるものは転化させられたものの原因〔アイティオン〕であるといわれる。さらに、（4）物事の終わり〔テロス〕、すなわち物事がそのためにであるそれ〔目的〕をも原因〔アイティオン〕と言う。たとえば、散歩のそれは健康である。というのは、「君は何ゆえに〔なんのために〕散歩するのか」との問いに私は「健康のために」と答えるであろうが、この場合に私は、こう答えることによって私の散歩する原因をあげているものと考えているのだから。なおまたこれと同様のことは、他の或る〔終りへの〕運動においてその終り〔目的〕に達するまでのあらゆる中間の物事についても、たとえば癒せさせることや洗滌することや薬剤や医療器具など健康に達するまでの中間の物事についても、言える。というのは、これらはすべてその終り〔テロス〕（この例では健康）のためにある物事だから。ただし、これらのうちでも、その或る物事〔後の二つ〕はそのための道具〔オルガナ〕であり、他の或る物事〔前の二つ〕は行為〔エルガ〕である〔そして道具はさらに行為のための手段である〕という差別がある。」

以上の引用に現れた「原因（アイティオン）」は、順に、質料因、形相因、始動因、目的因と呼ばれる。本節で扱う「目的と手段」、「形式と実質」との対応としては、目的＝目的因、手段＝始動因、形式＝形相因、実質＝質料因となることを想定している。

また、アリストテレスの四原因が我々のいう型式的なものであることは、上の引用に続く次の見解から窺うことができる。「さて、原因というのにも大体これだけちがった意味の原因があるので、これに伴ってつぎのようなことが生じてくる。まず第一には、同じ物事にも幾種かの原因があるということである、しかもどちらも付帯的にはなしにそうなのである。たとえば、彫刻術も青銅もともに同じ銅像の原因であり、しかも付帯的にはなしに銅像としての銅像そのものの原因である。ただし同じ意味においてはなしに、青銅はその質料〔ヒュレー〕因としてであり彫像術は彫像運動の出発点〔始動因〕としてである。第二には、物事が互いに他の原因たりうることである。たとえば、労苦は幸福の原因であり、幸福はまた労苦の原因である。ただし同じ意味ではなくて、後者は終り〔テロス、目的因〕として原因なのであり、前者は運動の始まり〔始動因〕としてそうなのである。さらに第三には、同じものが互いに相反する物事の原因でもありうることである。というのは、そのものが現在すれば或る物事の原因であるであろうところのその同じものを、それが不在のときには、時として我々は、その物事とは反対の物事に対して責めがある〔すなわち反対の物事の起こった原因である〕とするからである。たとえば、舵手の現在が船の安全の原因でありえた場合、我々はその舵手の不在を難船の原因であるとして彼を責める。ただしここでは、どちらも、現在も不在も、ともに動かすもの〔始動因〕としての原因である。」

4.4.1 有意味行為による枠式 — 目的型と手段型

第 4.1 節で論じた「目的と手段」をそれぞれ型式とし、この両者で規定される領域を考えてみよう。第 4.1.3 項で述べたように、「目的と手段」は人間の「有意味⁶³ 行為」に関連する領域を適用対象とするから、我々が設定する枠式を「有意味行為による枠式」と名づけておくことにする。

つまり、「有意味行為による枠式 (*Morphic Frame according to Sensible Behavior*)」は、次のようになる⁶⁴。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{目的型 (purpose type)} \\ \text{手段型 (means type)} \end{array} \right.$$

4.4.2 認知による枠式 — 形式型と実質型

次に、第 4.2 節で論じた「形式と実質」を採り上げよう。

この両者が対として適用されるのは、第 4.2.1 項で述べたように、人間の認知機能の基本的な性格であると考えられる。したがって、本稿では、この対を型式化した形式型と実質型による枠式を、「認知による枠式 (*Morphic Frame according to Cogition*)」と呼ぶことにする。

つまり、「認知による枠式」は、次のようになる。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{形式型 (formal type)} \\ \text{実質型 (material type)} \end{array} \right.$$

なお、[1] の訳注によれば、「原因 (アイティオン)」は「原語では ‘aition’ (複数形 aitia), ラテン語訳では ‘causa’ (複数形 causae)。これは、形容詞 aitios (男性形) からの中性形の名詞であるが、女性形の名詞 aitia (複数形 aitiai) と同じく、本来は「責め」「責任」「責めを負うもの」の意。その意味から「原因」「理由」などの意に用いられるに至った」とされる。

⁶³ 「有意味」とは、脚注 57 の用語を使用するなら、統号系を使用していることと言っても良い。

⁶⁴ 英語の用語の選択については、ヴェーバーの用語の sinnvollen menschliche Handelns, Zweck と Mittel の標準的な英訳を採用することとした。

5 型式と枠式の設定 (III)

5.1 「指導による育成」とはということか

第 2.5 節で、「養成可能」という用語を導入し、「指導」や「教えられる」、「養成ができる」等々の総称として使用するとした。この言葉は、例えば、テキストの冒頭部〔sec1 par1〕における「直観的能力は指導によって育成しうるか」という文章中に含まれている。

本節では、あらためて、この文中の「指導による育成」という言葉を“鍵”として、枠式化を実行してみたい。

5.1.1 テキストにおける諸見解

まず、この「指導による育成」という言葉は、「指導」と「育成」からなる複合的な言葉であることに注意しよう。そこで、「テキスト」における「指導」と「育成」に関連する代表的な使用例を調べることから始めてみる。

テキストの〔sec2.1 par1〕では、指導要領からの引用として、

図形の指導とは、それを通して、論理的な思考力と直観力を育成すること
その目標をおき、小学校では更に、具体的な操作・実験・実測を通してこれら
に必要な基礎知識・技能を 身につけさせる ことも求めている

と述べられている。(下線は、引用者による。以下、本項における引用についても同様。)ここでは、「育成」は「身につけること」と並立して、「指導」の目的として提示されている。言い換えれば、「指導」は、「育成」や「身につけること」の手段ということになる。

次に、テキストの〔sec1 par9〕では、次のように述べられる。

しかし直観力の 養成 を教育の目標に挙げることは難しい問題を引き起こす。つまり、何かしらの 指導 や 学習 の成果として直観力が 育成 されたかどうかを判定することが難しいのである。

ここで、「学習」という言葉が登場し、「指導」と並列して、「育成」の手段としての役割を与えられていることが見て取れる。もっとも、テキスト〔sec2.2 par7〕では、「実際の 学習 に於いても 指導 可能な方法が考えられないか…」という表現があり、ここでは、「学習」が「指導」の行われる場といった意味合いをもっているように思われる。

また、テキストの〔sec2.3 par5〕には、

だから通常の 指導 には必要がないほど、問題について数学的にまた認識論的に議論をしてみるつもりである。……くど過ぎるほどの議論がある場合には、問題の根底にそれほどの問題があるのだなと思ってくれるだけでもいい。生徒が

その部分を理解してくれないとき、生徒の無能さゆえでなく、問題の複雑さや深さのせいだと思えることが出来れば、生徒を見る教師の眼が優しくなってくれるかも知れない

という見解が出てくる。ここには、「理解」というものが出現し、「指導」の目的のひとつらしいことが想像される。このことは、テキスト〔sec5, p.67〕からの次の引用を見ると、より明らかになる。

見た瞬間に分かってしまう児童・生徒もいるだろうが、そういう対象を問題にしてはいない。教育現場ではそういう児童・生徒には鄭重に静かにして貰う工夫、または教師の側につけて分からない児童・生徒と一緒に指導させ、そのことによってそうした子供達にも更に深い理解を得させるような工夫が必要になる。

ここでは、「理解」が「分かること」と同義らしいこと、および、「指導」の目的であること、また、「指導」は理解といった目的を達成することが期待されている者と異なる人物（教師であれ児童・生徒であれ）によって与えられるものであること、が示されている。

5.1.2 諸見解の整理

議論の詳細は省くことにして、「指導による育成」についてのテキストの諸見解を大まかに整理すると、次のようにまとめることができるだろう。

1. 「育成」という言葉で、「指導」や「学習」といった手段によって、ある人間が何某かを「理解（分かること）」や「身につけること」といった目的を達成することを示している⁶⁵。
2. 手段である「指導」と「学習」については、次のように区別される。

「学習」においては、学習を実行する者が「理解」や「身につける」といった結果を生じる者と一致しているが、「指導」においては、他者（指導者）が学習者に学習を実行させる。

第3.1節で「指導によって育成すること」を「教える」と言い換えたことについては、むしろ、指導者の側に視点を置いて、「学習という活動を生じさせる指導」を「教える」とする方が良好だろう。また、「学習という手段によって目的を達成すること」を、学習者の側

⁶⁵ 「理解（分かること）」と「身につけること」を対比的に区分するのであれば、「理解」は、何がしかを理解した結果（所産）としてではなく、「理解している」という状態そのものを指すべきだろうし、「身につけること」は、身につけつつある状態ではなく、結果（所産）として何がしかが得られている事象を示していると考えるのが自然だろう。つまり、第3章の議論を振り返れば、この文脈における「理解」は活動型、「身につけること」は所産型に評定すべきだということになる。

に視点をおいて、「学ぶ」と呼ぶなら、結局のところ、「指導者が教えることが、学習者が学ぶための手段となっている」ということになる。

なお、「指導によらない学習」に関して何も主張されていないため、指導者が教えることが学習者が学ぶ手段のひとつなのかすべてなのかは、テキストに依るかぎりでは、判然としない⁶⁶。

5.2 「共同体による枠式」の設定

5.2.1 「教える」と「学ぶ」の示差特徴

前5.1節で概観したように、「テキスト」において“指導による養成”に関係する事象群は、対比的に、「教える」を適用すべきものと、「学ぶ」を適用するのが相応しいものとに区分される。そして、「学ぶ（学習）」ことが学習者個人の営みであるのに対して、「教える（指導、養成）」ことは教える者と学ぶ者が相互関係を維持しながら営まれているところに、“対比的な差異”を見た。

こうして、「教える」と「学ぶ」の差異を示す特徴（示差特徴）として、“共同体”を採用することができる。なお、「共同体」を、ここでは、「複数の主体（人間）が有意味的⁶⁷な相互作用をしながら構成している集団」くらいの広いものに解しておく。

つまり、「教える」という“活動”が教授者と学習者の共同体的な相互作用の一種と見なせるのに対し、対比的に、「学ぶ」の方は他者との共同体的な相互関係を有さない活動と見なすことができることになる。

結局のところ、以上の状況を「対比的」に区分しうる枠組みとして設定すべきなのは、次の「共同体による枠式」ということになる。

5.2.2 共同体による枠式

ここで設定すべき枠式としては、“対比的”に、「共同体を規定している相互作用と関係している」型と、個々の主体に関係する事象で「他の主体や他の主体との相互作用とは関係のない」型、として提示される。

前者の型式を「共有型（*Communal Type*）」、後者を「個有型（*Individual Type*）」、この型式からなる枠式を「共同体による枠式（*Morphic Frame according to Community*）」と呼ぶことにする。図式として提示すると、次のようになる。

⁶⁶ 広く領域を見渡すための「枠式」という立場からは、学習の手段という領域に、「指導による」型式だけでなく、「指導によらない」型式を設定することは当然のことになる。教育に関係する現実的な事象のうちに、「指導によらない」型式を十分に大きな割合でもちうるようなものが存在するかどうかが問題ということになる。

⁶⁷ 「有意味」については、脚注 63 を参照のこと。

- $$\left\{ \begin{array}{l} \text{共有型 (Communal Type)} \\ \text{個有型 (Individual Type)} \end{array} \right.$$

6 テキストを規定する教育観の「批評」を通じた開明

6.1 テキストの批評と教育観の開明

本章では「直観的能力は養成可能である」等々の主張の妥当性の検討を行うのだが、それに先立ち、本節では、こうした作業が“教育観の開明”という本稿の主題とどう関係するかについて概説しておく。なお、以下で述べるような仕方で“開明”と関係するそうした検討作業を、ここでは、「批評 (critique)」と呼ぶことにしたい⁶⁸。

6.1.1 「批評」と「開明」

まず、説明のための簡易な仮想的状況として、日本語を共有言語とするある共同体を舞台にとる。そこで、この共同体に属するある主体の、ある食物についての体験にもとづく「apple は美味しい」という主張の妥当性を検討してみよう。

この主張は、主体の体験の記述という“実質型⁶⁹”の主張としては、主体が意図的に虚偽を主張している等々といった付帯的状況は想定しないことにすれば、その“妥当性”を検討するまでもない。ここで検討を試みる“妥当性”は、共同体において許容されるべき“妥当性”のことであり、主体の主張の“実質性”と対比的に述べれば、“形式型”の妥当性ということになる。

ここで、共同体におけるこの主張の妥当性の検討は、原理的には、次の手順に従うことになる。

1. 「apple」を、「リンゴ」という“共同体の共有言語という形式的領域”における要素に“評定”する。
2. 共同体が共有する共有言語で表現される“世界観”において、「リンゴ」に関係するものとして、妥当と承認されている「リンゴは甘い味をしている」という形式型言明を見つける⁷⁰。あるいは、「リンゴは苦い味をしている」という妥当な主張を見出す。

⁶⁸ 本稿で「批評」と呼ぶ営みは、アリストテレスが「ディアレクティケー」と呼んだ方法の一変種といった趣のものである。

⁶⁹ 本節で使用する“実質”、“形式”等々の用語については、第 4.2 節と第 4.4.2 項を参照のこと。

⁷⁰ 共同体において妥当とされる言明とは、アリストテレスのいう「エンドクサ」と言っても良い。また、無文字社会における“妥当とされ言明で構成された世界観”は、しばしば、「神話」と呼ばれる。「神話」のこうした性格については、例えば、レヴィ＝ストラスの研究 ([5] 等々) を参照されたい。

3. 「リンゴ」を「apple」,「甘い味をしている」を「美味しい」,「苦い味をしている」を「美味しくない」, といったように, 形式型言明の要素を検討の対象である実質型主張の要素に“適用”する。
4. この“適用”によって, 不適合が見出せない⁷¹かの点検を行う。そして, 不適合が見出せないことをもって, 「appleは美味しい」という主張が妥当であること, あるいは, 妥当ではないことを, 結論付ける⁷²。

なお, 以上の手続きによる検討は, 当の共同体に“妥当性が意味をもつ整理された世界観”が既存であるという前提に拠ったものであり, つまりは, “共時的な批評”である⁷³。

それでは, 作業の前提となる“世界観”の存在を前提できないときはどうすれば良いのか。この場合は, “世界観”の増設なり改変を伴う作業になるから, つまりは, “通時的”な作業が必要になる。こうした“世界観”の再構築は, 我々が「開明」と呼んだものに相当している。また, こうした意味で“開明”と関係する検討作業は, 先に述べた“共時的な批評”に対して“通時的な批評”, あるいは, 単に「批評」と呼ばれる。

それでは, 上述の“世界観の再構築”は, どのように実行されるのだろうか。今度は, 「peachは甘い」という主張を材料に, その一端をなぞってみよう。

今, 例えばだが, 「peachは甘い」という主張の「peach」が, 共同体の共有言語において対応する要素を見出せない(つまり, “評価”ができない)場合を考えてみよう。

この場合, 最初に, (主体によって判断される)「peach」と同種のものや他のものとの関係性を“抽象”して, 「ピーチ」という新しい共有語を設定し, さらに「ピーチ」と他の共有語との関係性を設定することになる。

次に, こうして得られた“暫定的世界観”を前提として, “共時的な批評”を実行する。その結果, 例えば, 関係性の抽象から, この暫定的世界観では, 「ピーチ」が「香酸柑橘類」に含まれるという設定であったとすると, 「peachは甘い」という実質型表明は, 妥当な言明ではないと“批評”されることになる。つまり, この場合は, ここまでの過程のどこかに不適合があると判断されることになる。

そして, このように不適合が見出された場合は, さらに手順を繰り返して, 適合的な状況へと作業を進めることになる。

結局のところ, 「批評」は, 新しい世界観を“開明”する契機であると共に, その世界観の整合性を点検する手段でもあるということになる。

6.1.2 テキストの「批評」

本稿が考察の対象としているテキスト [3] にもだろう。

⁷¹ 判定は, 原理的には, 検討に参加している共同体の構成員の自由意思による。なお, 見解の不一致が生じた場合等々の合意の仕方については, 共同体に共有された“世界観”にもとづくことになるだろう。

⁷² 不適合が見出された場合は, 原理的には, 次に述べる“通時的な批評”の必要性を示していると考えられる。

⁷³ なお, “批評”の辞書的な意味(「物事の善悪・是非などについて評価すること」)は, 上述の手順の最後の段階を指すと思うことができる。この意味で, この最後の段階を, ここでは, 「狭義の批評」と呼ぶことにする。

本章で「批評」を試みるのは第2.6節にまとめた一連の主張であり、本稿で“開明”を試みる“教育観”は、こうした“実質型”主張群の批評の前提である（前項の用語でいう）“世界観”に他ならない。

したがって、今、必要なのは「通時的な批評」であるから、実際の作業は次の手順に従うことになる。

1. 第2.6節の主張群を実質型主張として、それらを“抽象”することで、暫定的な教育観の“枠組”を設定する⁷⁴。
2. こうして設定された“枠組”の下で、実質型主張群の“評定”を行う。
3. “評定”によって移行された形式型主張群の領域で、主張の妥当性について検討する。
4. 検討した結果を実質型主張群の領域に“適用”することによって、適合性の点検を行う。
5. 適合的であれば、得られた“教育観”の整合性が承認されたする。また、不適合（問題）が見出されたら、その解消を目指して、手順を繰り返す。

最後に、本章における「批評」の実際について、ひとこと述べておく。そもそも、本稿の主な目的は、方法論の提示であった。したがって、本章で実行する「批評」は、方法論の使用の例示の役割に限定することとし、その記述については大意を述べるに留めておきたい⁷⁵。

6.2 テキストからの抽象と評定

以下で本章が考察の対象とするのは、「直観的能力の養成」について第2.6節でまとめた主張群であった。そこで、この考察に際しては、煩雑さを避けるため、能力型事象（能力型を適用している事象）を、単に、「能力」と呼ぶことにする。同様に、活動型事象を「活動」、所産型事象を「所産」と呼ぶ。また、こうした「能力」等々の事象に個有型とか共有型を適用したものを、「個有型能力」、「共有型能力」という。さらに、実質型を適用した事象を「実質」、形式型事象のことを「形式」、等々と呼ぶこともある。

6.2.1 テキストからの抽象

批評の対象である主張群で鍵となる言葉は、「能力」であり、「指導による養成」であるが、こうした言葉と（対比的等々の）関係性をもつ言葉を併せて“抽象”する作業は、第3章と

⁷⁴ “世界観”を何もないところから構築することは、實際上、不可能である。目指すべきは、世界観の部分的な再構築ということになる。したがって、批評の対象とする主張群について、共同体における“評定”が困難（アリストテレス風にいえば、アポリア）と想定される要素を“型式”として、そうした要素群の基本的な関係性を“枠式”として“抽象”したものが再構築の基礎となる部分であり、他は既成の世界観を使用することになる。ここでは、この再構築の基礎となる枠式群のことを、“枠組”と呼んでいる。なお、共同体における“日常言語”の使用が、つまりは、既成の世界観の使用ということになる。

⁷⁵ 例えば、最後のステップの「問題の解消」については、方向性を示すことのみにする。

第5章で実行した。こうした“抽象”の結果を「枠式」としてまとめたものが、「変化相による枠式（第3.3.2項）」と「共同体による枠式（第5.2項）」である。

6.2.2 「指導による育成」を評定する

「指導による育成」という言葉を“評定”する作業は、第5章で述べた通りである。具体的には、「学ぶ」、「学習」等々の言葉は「個有型活動」に、「教える」、「養成」、「教授」等々は「共有型活動」に評定される。

6.2.3 「直観的能力」を評定する

「直観的能力」の取り扱いについて、我々の基本的なアイデアは、テキストの「直観的能力」を「個有型能力」に、対比的な能力という意味での「論理的能力」を「共有型能力」に評定することにある⁷⁶。

第2章を振り返ってみれば、直観的能力に対比的な能力の示差特徴として、「手順が記述可能なプロセスに分解できる」ことを取り出すことができた⁷⁷。ここで着目するのは、“直観的能力においては手続きやプロセスが存在しない”と見なす方向ではなく⁷⁸、「記述可能」の部分である。ここの「記述」とは、テキストで著者Kが自らの経験を内省した結果として実行しているように、「他者に説明する（共同体の他の構成員に理解できるように表現する）」ということに他ならない⁷⁹。

ここに、「共有型能力」の、「共有された規範に則った活動」に使用される「能力」という性格が浮かび上がってくる。実際、第2章で採用した「論理的能力」についても、「論理的」と共同体が認定する方式で使用し得る能力と“見なせば”，「共有型」の能力ということになる。

逆に見れば、直観型能力の特徴は、他者への説明を必要としない形態での能力の使用ということになる。つまり、先に掲げた枠式を適用するなら、直観的能力は「個有型」の能力である。俗にいう「プロセスが大切」なのが「論理的能力」であるなら、「答えだけ」で良いのが「直観的能力」ということになるだろう。

⁷⁶ “「直観的」を型式として「個有型」の部分型に同定する”といった方がより正確かもしれないが、第2.6節に掲げた主張群は、「個有型」と「共有型」についてのものと読み替えることで、整合的な解釈が可能である。つまり、「型式」の議論としては、「個有型」と「共有型」で十分だということになる。

⁷⁷ 脚注24を参照。

⁷⁸ “手続きやプロセス”は、存在しても、しなくても良い。つまり、言語学の用語でいう“非関与的”な事象ということになる。

⁷⁹ 「共有される単位的なものに構造的に分解」ということだが、その典型が、「共有言語による表現」、つまり、「共有の文法に則った文章としての表現（セームのシーニョへの分解）」ということになる。

6.3 テキストへの適用と批評

6.3.1 批評すべき主張群（再掲）

前節で評定した型式を、あらためて適用することで、テキストの主張群について批評（critique）してみよう。

「直観的能力と養成可能性」をめぐる本稿で採り上げる主張群は、第2.6節でまとめたものであった。ここに再掲しておく、次のようになる。

1. 「直観的能力」と「論理的能力」は対比的である。
2. 「直観的能力」は、「論理的能力」の使用によってリセットが可能なものである。
3. 「直観的能力」は、一つの分野での発達が他の分野でのそれに寄与することが期待できる。
4. 「直観的能力」は、そのままでは、養成可能ではない。
5. 「直観的能力」は、「養成可能能力」群に“分解”することができる。
6. 「直観的能力」の養成とは、分解された「養成可能な能力」群の養成のことである。

6.3.2 主張群を批評する

「直観的能力」を「個有型能力」,「論理的能力」を「共有型能力」,「養成」を「共有型活動」と読み替える（それぞれの型式を適用する）ことで、それぞれの主張群について“批評⁸⁰”していこう。

1. 「直観的能力」と「論理的能力」は対比的である。

この主張は、「個有型能力」と「共有型能力」が対比的だという主張に読み替えられるが、これは“共同体による枠式”の設定そのものであり、いわば、自明ということになる。

2. 「直観的能力」は、「論理的能力」の使用によってリセットが可能なものである。

“型式”の意味合いから、ある実質的な「能力」に、「共有型」の型式を付与することも、「個有型」とすることも可能である。（例えば、実質としての「補助線を発見する能力」は、「直観型」であり、同時に「論理型」でもありうる。）つまり、“直観的能力が論理的能力の使用によってリセットされた”というよりも、論理的活動（という共有

⁸⁰この“批評”は、脚注73でいう“狭義の批評”の意味である。

型能力の部分型能力)の所産として得られた新たな実質としての能力を、個有活動に使用していると思なすことの方が自然であろう。

ここで、ある実質としての能力(能力型事象)に共有型と個有型の双方の型式を適用している場合、それぞれの共有型能力と個有型能力は「同一の実質型をもつ」と呼ぶことにしよう。

3. 「直観的能力」は、一つの分野での発達が他の分野でのそれに寄与することが期待できる。

同一の実質型をもつ能力ではあっても、「共有型」と“見なす”とき、その使用は共同体の共有規範に則っている必要があるが、「個有型」と“見る”ときには不要である。つまり、「個有型」と見なされた能力は、拘束条件が少ないため、「共有型」の能力よりも適用領域が広がる。

このことは、同一の実質型をもつ能力の場合、適用領域については、共有型能力のそれは個有型能力の部分領域になっているということである。

(もちろん、このことは、適用の適正さを何ら保証するものではない。直観的能力も誤ることはある。)

4. 「直観的能力」は、そのままでは、養成可能ではない。

この主張は、「個有型能力は共有型活動の所産ではない」と読み替えるのが相当だろう。

5. 「直観的能力」は、「養成可能能力」群に“分解”することができる。

3番目の主張は能力の適用領域の差異に関するものであったが、この主張は、適用の仕方についてのものであるとすることができる。個有型能力は、同一の実質型をもつ共有型能力の適用可能領域上では、共有型能力という型式を適用することができるという主張である⁸¹。

このことは、個有型能力が共有型能力の使用を前提としていること、つまり、個有型能力は共有型能力の個有型使用であることを示していると思うことができる。

6. 「直観的能力」の養成とは、分解された「養成可能な能力」群の養成のことである。

4番目の主張と5番目の主張を勘案するなら、個有型能力は「共有型活動の所産」という意味では「養成可能ではない」が、「共有型活動の所産である共有型能力の個有

⁸¹ これまでに何度か採り上げたテキストの例では、「補助線を発見する能力」は、他者に説明を要しない仕方で使用することもできるが、同様の結果を、他者に説明可能な仕方で使用して得ることもできるということである。

型活動の所産である」ことを、(言葉の誤用だが)「個有型能力の養成」と呼ぶように“定義”していると見なすのが相当だろう。

6.3.3 問題点とその解消

前 6.3.2 項で実行した“批評”において、“抽象”によって設定された枠式群の解釈からでは導かれない主張が一つある。それは、4 番目の、「個有型能力は共有型活動の所産ではない」という主張である。この主張は、「“共有型ではない個有型活動”の所産としての個有型能力」の存在を主張していると思うこともできる。

こうした問題点の解消のためには、(1)“実質”の再検討の方向と、(2)“抽象”を含む“形式”の再検討の方向がある。

まず、(1)の方向で検討してみる。この場合、例えば、「補助線を発見するための意識化されたプロセスの習得」から「プロセスを意識しない活動」へと変化する状態といった実質的事象群を収集し、それらを“抽象”することで、問題である「活動による所産としての能力」の精密な“批評”に適合するような枠式を取り出すことが考えられる⁸²。

次に、(2)の方向で検討してみよう。「養成」について、第 6.2.2 項では、「教える」と同種であり、「学ぶ」と対比的として、「共有型活動」に評定した。しかし、「養成」が、「教える」だけでなく、例えばだが、他者の支援によって構築された学習に適した環境の下で「学ぶ」活動も含むようにしたいのであれば、共有型活動と評定するのは困難になる。この場合、例えば、“教育型(活動)”といったものを“抽象”し、個有型教育活動としての「学ぶ」、共有型教育活動の「教える」等々と“適用”できるようにして、問題の「個有型能力は共有型活動の所産ではない」という主張を「個有型能力は共有型教育の所産ではない」といったものに“精密化”することが考えられる。(なお、この後半の手続きは、(1)の方向の手続きというべきものだろう。)

結局のところ、“批評”という手続きは、繰り返し適用することで、現実の解釈における問題点を発見し、漸進的に適合性を高めるための契機を与える手段ということになる。

6.4 「直観的能力の養成」を規定するテキストの教育観の開明

前項での“批評”を受けて、「直観的能力の養成」をめぐる著者 K の教育観を“開明”すると、大略、次のようにまとめることができるだろう。

1. 教育活動⁸³の所産として得るには、適用領域が広大であるという理由で、個有型能力が共有型能力に優先する。

⁸² こうした枠式化の鍵として、ピアジェの用語である「調節 (accommodation)」と「同化 (assimilation)」が考えられる。(ピアジェの理論については、例えば、[6] を参照。)

⁸³ 本稿では、“教育活動”は型式化していないから、“教育観”の“教育”という、日常的な意味で用いている。本稿の文脈で言うところの正確に述べるのなら、「学ぶ」や「教える」といった活動の総称としておいても良い。

2. 共有型活動の所産として得られるのは共有型のみである。
3. 個有型能力は、個有型活動の所産としてのみ得られる。
4. 個有型活動は、共有型能力の使用によって行われる。
5. 個有型能力を得ることが優位であったとしても、共有活動によって共有型能力を得させることが前提となる。

この教育観において、「個有型能力」を「直観的能力」に、そして、「共有的活動」を「養成」に、それぞれ適用したものが、テキスト [3] に現れている断片的教育観ということになる。

参考文献

- [1] アリストテレス 『形而上学 (上)』 (出 隆 訳・岩波文庫) 岩波書店 (1959) .
- [2] 蟹江幸博 『数学の多様性と普遍性 — 教育数学の試み』, 数理解析研究所講究録 2021 巻 (RIMS 研究集会『教育数学の側面 — 高等教育における数学の規格とは — 』報告集) .
- [3] 蟹江幸博 『幾何的直観と対称性 — 幾何的直観は養成されうるのか? — 』, 数理解析研究所講究録 (RIMS 共同研究『数学教師に必要な数学能力を育成する教材に関する研究』報告集), 掲載予定.
- [4] Weischedel, W. (ed.) : *Immanuel Kant. Kritik der Urteilskraft*, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft. 2, 8.Auflage, Verlag: Frankfurt am Main: Suhrkamp, (2014).
- [5] Lévi-Strauss, C. : *Pensée sauvage*, Paris, Librairie Plon (1962). [日本語訳] クロード・レヴィ＝ストロース 『野生の思考』 (大橋保夫 訳), みすず書房 (1976).
- [6] Piaget, J. : *Piaget's Theory*, in P.H.Mussen, (ed.), *Carmichael's Manual of Child Psychology*, vol.1 (pp. 703 - 32), John Wiley & Sons (1970). [日本語訳・解説] ジャン・ピアジェ 『ピアジェに学ぶ認知発達の科学』 (中垣 啓 訳), 北大路書房 (2007) .
- [7] 須藤新吉 『論理学綱要 改訂版』 内田老鶴圃 (1971) .
- [8] Weber, M. : *Die "Objektivität" sozialwissenschaftlicher und sozialpolitischer Erkenntnis*, in *Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre*, 7. Auflage, Tübingen (1988) SS. 146 – 214. [日本語訳] 『社会科学と社会政策にかかわる認識の「客観性」』 (富永祐治 立野保男 訳, 折原浩 補訳) 岩波書店 (1998) .
- [9] Wittgenstein, L. : *Philosophical Investigations* (fourth edition), Blackwell Publishing Ltd. (2009). [第2版の日本語訳] 『哲学探究』 (藤本隆志 訳, ウィトゲンシュタイン 全集 第8巻), 大修館書店, (1976).